METHODUS ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

Novem libris exhibens universam Mathesin

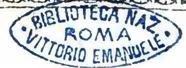
Authore

JOHAN-HENRICO ALSTEDIO.

Quarta editio passim castigata, & ornatiùs elaborata.

HERBORNÆ NASSOVIORUM.

M. DC. LVII.





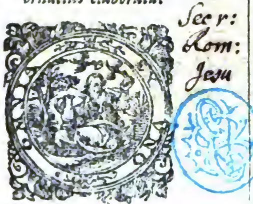
METHODUS ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

Novem libris exhibens universam Mathesin

Authore

JOHAN-HENRICO ALSTEDIO.

Quarta editio passim castigata, & ornatiùs elaborata.



HERBORNÆ NASSOVIORUM.

M. DC. LVII.





Huic libello præſcribitur

Non illud Platonis,

Οὐδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω:

Sed hoc noſtrum,

Πᾶς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω.

Nec illud Scaligeri,

Ἐλευθερίων μαθημάτων ἀμύητος μήτις εἰσίτω:

Sed potiùs hoc,

Ἐλευθερίων μαθημάτων ἀμύητος μάλιστα εἰσίτω.

PRÆ.



PRÆFATIO.

Quemadmodum liberos, ita & libros seipsis meliores fieri oportere, proverbio jactatur. Hanc ego cynosuram in limandâ methodo admirandorum mathematicorum superioribus annis in publicum emissâ vel inprimis mihi observandam esse duxi. Cùm enim libellus iste ad prelum denuò flagitaretur, non solùm illi poliendo, sed etiam necessariis figuris, ut vocant, exornando aliquid temporis impendere volui. Quâ in re mihi id fuit cordi, ut immensum universæ matheseos latifundium facili methodo in compendium & velut elementale contraherem, atque adeo vel pueris facem allucerem. Hoc nostrum studium confido gratum fore iis, qui molestias in docendo & discendo lumine methodi non parum tolli & pelli habent perspectum.



ALSTEDIUS

Per anagrammatismum

SEDULITAS.

S*Edulus in libris scribendis atque legendis*
ALSTEDIUS *nomen sedulitatis habet.*

AD JOHANNEM-HENRICUM ALSTEDIUM.

D*E Varrone Terentianus olim*
Scripsit a *versiculū hunc perelegantem:*
Vir doctissimus undecunque VARRO.
Sic de te quoq; scribo jure summo,
Quòd doctissimus undecunque vir sis,
Scriptis hocce tuis satis probatur.

a Referente Aug. lib. 6. de civ. Dei cap. 11.

JOHAN. PISCATOR f.
Anno 1622. ætatis 77.

ADMI-



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER PRIMUS

Exhibens

Mathematicam generalem.

Cap. 1. Hexilogia Matheſεως.

M*Atheſis eſt pars encyclopædiæ philoſophicæ, tractans de quantitate communiter.* Dicta eſt παρὰ τὸ μαθεῖν, ſive, quòd omnium primò fuerit olim diſcenda in ſcholis Græcorum: ſive, quòd non omnibus ſit obvia, ſed iis tantùm, qui diligenter diſcunt: ſive, quòd nos reddat aptos ad diſcendum: ſive denique, quòd diligenter ſit diſcenda.

Mathesis est generalis, vel specialis. Illa etiam dicitur communis & universalis, hæc propria.

Mathesis generalis proponit præcognita mathematica, quæ præcipiunt de disciplinarum mathematicarum naturâ & studio. Natura disciplinarum mathematicarum cognoscitur ex hexilogiâ, technologiâ, archelogiâ, & pathologiâ mathematicâ.

Hexilogia mathematica explicat speciem habitus, qui tanquam genus prædicatur de disciplinis mathematicis.

Genus istud est scientia. Nam tria ista, quibus completa scientiæ ratio continetur, videlicet subjectum, principia, & proprietates; hæc, inquam, tria occurrunt in disciplinis mathematicis. Deinde duo adjuncta scientiæ, evidentia & certitudo, in disciplinis mathematicis adeo eminent, ut illæ in primo evidentiæ & certitudinis gradu collocentur. Tertiò demonstratio illa, quâ conclusio demonstratur per causas proximas, datur in mathesi. Summo itaque jure disciplinæ mathematicæ insigniuntur titulo scientiarum.

Cap. 2. Technologia matheseos.

Technologia mathematica explicat numerum, ordinem, & proprietates scientiarum mathematicarum.

Numerus

Numerus ipsarum est octonarius. Quod attinet ad disciplinas mathematicas mechanicas, illæ sunt praxis octo istarum scientificarum,& dividuntur in θαυμαστοποιητικὰς, αὐτοματοποιητικὰς, σφαιροποιητικὰς, ὀργανοποιητικὰς καὶ ἰσοῤῥοπικὰς; sub quibus continentur hydiologica,dioptrica, hydraulica,pneumatica,clasmatica,belopoëtica, chiropalæstrica,centiobarica &c.

Ordo scientiarum mathematicarum hic est. Scientiæ mathematicæ sunt puræ, vel mediæ. *Puræ* sunt, quæ occupantur circa solam quantitatem: quales sunt *Arithmetica & Geometria. Mediæ* sunt, quæ occupantur circa quantitatem hærentem vel in corpore,ut *Cosmographia,Uranoscopia,& Geographia:* vel in qualitate,ut *Optica, Musica,& Architectonica.*

Proprietates scientiarum mathematicarum sunt: abstractio & subalternatio mathematica.

Abstractio mathematica est,quâ entia mathematica abstrahuntur à materiâ communi, non quidem re,sed tamen ratione. Hæc dicitur media inter abstractionem physicam & metaphysicam. Nam physicus abstrahit tantùm à materiâ singulari, metaphysicus abstrahit ab omni materiâ,communi & singulari,sensili & intelligibili, idque tum re,tum ratione: mathematicus verò mediam viam ingreditur. Sic v.g. geometra non considerat triangulum ligneum aut ferreum,sed triangulum in genere.

Subalternatio mathematica est, quâ disciplina subalternata à subalternante accipit & subjectum & principia, & affectiones. Hinc in mathesi datur subalternatio perfectissima, qualis cernitur inter geometriam & opticam.

Cap. 2. Archelogia matheseωs.

ARchelogia mathematica explicat principia disciplinarum mathematicarum: eaq; tum essendi tum cognoscendi.

Principia essendi sunt causæ, è quibus duæ sunt externæ, efficiens & finis, & totidem internæ, materia & forma.

Efficiens disciplinarum mathematicarum est tum prima, DEUS *Opt. Max. tum secunda, intellectus theoreticus & practicus, quatenus aptus natus est contemplari habitudines proportionum.* Hoc enim est ingenium illud mathematicum, quod scientias mathematicas invenit, inventas excoluit, excultas propagavit. Ad ingenium istud mathematicum refertur ingenium mechanicum, quod in quibusdam naturis cernitur planè heroicum. Utrumque in pueris bonæ indolis se exerit: unde Aristoteles rectè scribit, pueros esse idoneos auditores matheseos.

Finis disciplinarum mathematicarum est partim summus, gloria DEI: *partim sub summo, isq; tum remotus,*

remotus, videlicet cognitio macrocosmi, & oblectatio microcosmi; tum proximus, cognitio solida & effectio expedita admirandorum apotelesmatum mathematicorum. Sicut enim philosopho naturali proposita est cognitio & maritatio naturarum, adeoque miraculorum naturæ notitia & imitatio: ita in mathesi philosopho mathematico proposita sunt miracula mathematica, hoc est, admiranda illa apotelesmata, quæ beneficio numerorum & magnitudinum patrari possunt in arithmeticis & geometricis, & disciplinis inde ortis.

Materia disciplinarum mathematicarum est quantitas, quantitatis, minimum quantum. Quantitas, inquam, tum discreta, tum continua. Universa enim mathesis occupatur circa numerum seu multitudinem, & magnitudinem; adeoque explicat accidens illud, quod primò occurrit sensui juxta illud tritum: *Quantitas est omnium sensatorum sensatissimum.* Porrò quantitatis materia est *minimum quantum*, quod ita se habet in rebus mathematicis, uti *minimum naturale* in rebus physicis.

Forma disciplinarum mathematicarum est ordo sive dispositio systematica rerum mathematicarum: quatenus nempe res illæ connectuntur in certis principiis, subjecto & fine.

Principia cognoscendi sunt propositiones mathematicæ primæ & generales, ex quib. alia deducuntur.

Suntq; vel elementa, vel elementorum speciem habentia. His opponuntur conclusiones, quæ neq; sunt elementa, neq; elementorum speciem habent. Unde mathematici rectè docent, quòd propositio mathematica aut sit elementum, aut elementi speciem habeat, aut neque sit elementum, neque elementi speciem habeat.

Elementa sunt principia immediata: eaq; tum axiomata, tum definitiones. Hujusmodi elementa collegit Euclides, quæ ab omnibus artificibus habentur pro filo Ariadnes; & proinde summo studio sunt cognoscenda.

Axiomata sunt communes sententiæ per se nota, quibus omnes homines rectâ ratione præditi assentiuntur citra demonstrationem. Eleganter dicuntur dignitates, & primæ veritates. Ejusmodi axiomata statuuntur ab artificibus numero octo. 1. Totum est majus suâ parte. 2. Si æqualibus æqualia addantur, tota sunt æqualia: similiter, si inæqualibus addantur inæqualia, tota sunt æqualia. 3. Si ab æqualibus æqualia subducantur, reliqua sunt æqualia: similiter, si ab inæqualibus inæqualia subducantur, tota sunt æqualia. 4. Si inæqualibus æqualia addantur, tota sunt inæqualia. 5. Si ab inæqualibus æqualia subducantur, residua sunt inæqualia: similiter, si ab æqualibus inæqualia. 6. Eidem æqualia, inter se sunt æqualia: seu, Quæ in uno tertio conveniunt, inter se conveniunt, & contrà. 7. Ejusdem

dem æquè multiplicia sunt æqualiá: seu, Quæcunque sunt ejusdem dupla, sive æquè multiplicia æqualitèrve majora, inter se sunt æqualia. 8. Ejusdem eædem partes inter se sunt æquales: seu, Quæcunque sunt ejusdem dimidia, sive æqualiter minora, inter se sunt æqualia. Octo ista axiomata sunt velut instrumenta noëtica, quorum ope mathematicus omnis generis demonstrationes conficit, ut non ab re hæc doctrina appellari possit Logica mathematicorum. Sicut enim Logica cunctis applicari potest scientiis: sic octo ista principia omnibus scientiis mathematicis applicari possunt. Arithmeticus enim v. g. sic dicit de numero: Par additus pari, facit parem: Par additus impari, facit imparem: Impar additus impari, facit parem: Par subtractus à pari, relinquit parem: Par subtractus ab impari, relinquit imparem: Impar subtractus ab impari, relinquit parem. Cæterùm numerus par dicitur, qui per binarium dividi potest exactè; impar secus se habet.

Definitiones sunt sententiæ, non naturâ quidem notæ, neq; etiam probatæ, sed tamen ita comparatæ, ut iis declaratis, aut etiam simpliciter propositis assentiamur. Græcis appellantur ὅροι, item θέσεις, h. e. positiones. Ejusmodi definitiones in Geometricis excellunt: quales sunt, Punctum est indivisibile omnis magnitudinis principium: Linea est magnitudo tantùm longa: Circulus est

curvilineum rotundum, in quo omnes lineæ à centro ad peripheriam ductæ sunt æquales.

Principia elementorum speciem habentia sunt propositiones mediatæ: suntq; vel hypotheses, vel postulata.

Hypotheses sunt principia, quæ etsi demonstrationem habent, tamen sine demonstratione ponuntur tanquam elementa. Alias appellantur *propositiones concessæ*, itemque *lemmata*: quorum hæc est natura & κεστιέλον, quòd auditor, illa non intelligat sine præceptore, quam primùm verò audit, sine demonstratione concedat: ut, Omnes anguli per crucem oppositi, sunt æquales.

Postulata sunt propositiones corrogatæ, quas artifex sibi dari & concedi petit. Sic mathematici postulant sibi dari lineam infinitam, hoc est talem, quæ satis est longa, ita tamen ut pro arbitrio possit fieri longior, & quidem in infinitum.

Atque hæc sunt principia mathematica, è quibus deducuntur conclusiones, quæ sunt theoremata, vel problemata. *Theoremata* sunt, quæ affectionem alicujus magnitudinis indicant: & efferuntur per indicativum. e. g. *In omni triangulo duo latera sunt majora tertio.* Clausula ipsorum est, ὅπερ ἔδει δεῖξαι. *Problemata* sunt, quæ fabricam alicujus magnitudinis proponunt: & efferuntur per infinitivum. e. g. *Super datam rectam lineam finitam, trigonum æquilaterum constituere.* Clausula ipsorum est, ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Porò

Porrò theoremata & problemata interdum breviter, interdum operosè demonstrantur. Quod attinet ad operosam demonstrationis methodum, illa perficitur sex partubus, uti sunt. 1. πρότασις, quâ proponitur datum & quæsitum. 2. ἔκθεσις, quâ exponitur datum. 3. διορισμὸς, quo explicatur quæsitum. 4. κατασκευή, id est, delineatio, quæ præmittitur demonstrationi. 5. ἀπόδειξις, i.e. demonstratio. 6. συμπέρασμα, id est, conclusio.

Cap. 4. Pathologia mathematica.

Pathologia mathematica explicat ἴδια πάθη, seu communes affectiones, tum quantitatis, tum propositionum mathematicarum.

Affectiones quantitatis sunt numero quatuor, hoc ordine. I. Contactus mathematicus; quo fit, ut minimum unius tangat minimum alterius. Sic in triangulo unum latus tangit alterum in minimo ejus, quod est punctum. *II. Sectio mathematica*; quâ fit, ut minimum unius secet minimum alterius. Sic linea lineam secat in minimo ejus, h. e. in puncto, quod cùm sit indivisibile, non sine causâ dicitur minimum. *III. Extensio mathematica*; quâ fit, ut quantitas sit finita vel infinita. Quantitas finita est, quæ certis circumscripta est limitibus: infinita, quæ ita se habet, ut

ei semper aliquid auferri vel addi possit. Huc pertinet regula: *Si tollatur infinitum ex mathesi, tollitur omnis ratio, proportio, symmetria, asymmetria, aequalitas, inaequalitas, & his similia.* Etenim necesse est, ut quantitas progrediatur à principio finito ad infinitum. e. g. arithmeticus ab unitate progreditur ad numerum infinitum, geometra à puncto ad magnitudinem infinitam &c. Porrò hoc infinitum est tale, non actu, sed potentiâ, idque tum à priori, tum à posteriori. Sic videmus astrologum in computo & calculo suo posse progredi in infinitum ratione praeteriti & futuri. *IV. Comparatio mathematica* ; quae est duorum extremorum in tertio aliquo collatio. Comparatio ista est partim ratio, partim proportio. Graeci vocant λόγον καὶ ἀναλογίαν. Saepe tamen ratio & proportio pro uno sumuntur. *Ratio* est duarum quantitatum inter se collatio: ubi duo extrema vocantur ὅροι, id est, termini, quorum primus appellatur antecedens, secundus, consequens: quae nomenclatura in arithmeticis quoque obtinet, ubi numeri usitatè appellantur termini. Est autem ratio alia aequalitatis, alia inaequalitatis. *Ratio aequalitatis* est, quâ termini sunt pares: ut 2 ad 2, 3 ad 3. *Ratio inaequalitatis* est, quâ termini sunt impares, ita ut unus sit major, alter minor: unde existit ratio inaequalitatis majoris & minoris. *Illa* est, cùm terminus antecedens est major consequente, ut

ut 3 ad 2, 4 ad 2: *hæc* est, cùm terminus antecedens est minor consequente, ut 2 ad 4, 3 ad 6. *Proportio* est plurium rationum inter se similis habitudo seu convenientia. Estque primò continua, vel disjuncta. *Proportio continua* est, cùm quæ est ratio antecedentis ad medium, ea est medii ad consequentem: qualis est illa v. g. quæ consistit in tribus terminis, è quibus ut primus se habet ad secundum, ita secundus ad tertium: qualis proportio est inter 4. 8. 16. Sicut enim 4 se habent ad 8, ita 8 ad 16. Hîc itaque medius terminus bis sumitur; ad primum quidem ut consequens, ad tertium verò ut antecedens. *Proportio disjuncta* constat quatuor terminis, è quibus primus ad secundum se habet, ut tertius ad quartum: qualis est inter 4. 2. 6. 3. Sicut enim 4 se habent ad 2. ita 6 ad 3. Hoc loco observetur regula: *Quando numerus genitus ex primo & quarto, æqualis est genito ex secundo & tertio, quatuor numeri sunt proportionales.* Quò pertinent & istæ regulæ. Quatuor numeri sunt proportionales, *si* primo & tertio in quemcunq; numerum multiplicato, item secundo & quarto in eundem, aut alium quemcunque, productum primi majus sit producto secundi, & productum tertii majus producto quarti: Item, *si* productum primi sit æquale producto secundi, & productum tertii æquale producto quarti: Denique, *si* productum primi minus sit producto secundi, &

productum tertii minus producto quarti. Si, inquam, hoc semper contingat, quatuor illi numeri sunt proportionales: si verò non semper contingat, non sunt proportionales. Hinc constat in multiplicatione productum, duos multiplicantes & unitatem, esse proportionales, si nimirum productum & unitas extremas occupent sedes, multiplicantes intermedio ponantur loco. Eodem modo in divisione proportionales erunt, numerus dividendus, divisor, quotus, & unitas, si dividendus & unitas extremas, divisor & quotus medias sedes occupent. Deinde proportio est Arithmetica, Geometrica, & Musica sive harmonica. *Proportio arithmetica* est, cùm numeri æquali differentiâ inter se distant: idque vel continuè, vel disjunctè. *Continuè*: ut, 1.2.3.4. item, 2.4.6. Ibi numerus sequens ab antecedente distat unitate: hîc differentia est binarius. *Disjunctè*: ut, 3.6 8.11. ubi differentia est ternarius. In continuâ est eadem habitudo primi ad secundum, & secundi ad tertium, & sic deinceps, ut 6.9.12. Et hæc usitatè solet dici progressio arithmetica: quanquam progressionis & proportionis vocabula etiam promiscuè sumantur. In disjunctâ est distractio quatuor terminorum: ut, 12.10.7.5. *Proportio geometrica* est, cùm plurium terminorum inter se comparatorum eadem est ratio. Eaq; est similiter continua, vel disjuncta. *Continua* dicitur progressio geometrica: ut, 2.

4. 8.

4. 8. 16. 32. *Disjuncta* terminis & rationibus est distincta, ita nempe ut primus ad secundum habeat eundem respectum, quem tertius ad quartum, secundus verò ad tertium non item: ut in regulâ de tri. 2. 10. 15. 75. *Proportio sive progressio musica* est, quæ coalescit ex proportione arithmeticâ & geometricâ, ita ut positis tribus terminis, quemadmodum maximus terminus comparatur ad minimum, sic differentia medii & maximi ad differentiam medii & minimi: ut 3. 4. 6. Hîc ut sex sunt duplum ad tria: sic duo (quæ est differentia inter 4 & 6.) sunt duplum ad unitatem, quæ est differentia inter 3 & 4. Talis est proportio inter 6. 8. 12. Reperiuntur autem tres musicè proportionales, ex tribus arithmeticè proportionalibus, si primus arithmeticè proportionalis in secundum & tertium, secundus verò in tertium ducatur. Ita ex his tribus 2. 4. 6. arithmeticè proportionâlibus, reperiuntur hi tres 8. 12. 24. musicè proportionales. Quòd autem numeri sint musicè proportionales, inde constat, si in iis reperiantur tres illæ proportiones, ex quibus tota musica dependet: nimirum dupla, sive διὰ πασῶν, quæ octavam constituit: sesquialtera, sive διὰ πέντε, quæ quintam constituit: & sesquitertia, sive διὰ τεσσάρων, quæ constituit quartam. Sic in his numeris 6. 4. 3. inter 6 & 3 est dupla, inter 6 & 4 sesquialtera: inter 4 & 3 sesquitertia. Ex his patet, pro-

portionem arithmeticam esse æqualitatem differentiarum, ut 2. 4. 6. 8. geometricam esse æqualitatem rationum, non verò differentiarum, ut 3.6.12. item 3.6.8. 16. denique proportionem harmonicam esse æqualitatem concentuum, ut 3.5.8. Atque hæc est proportio sive similitudo mathematica, cui opponitur *dissimilitudo*, quâ plures rationes inter se discrepant. Ea est continua, vel disjuncta. *Dissimilitudo continua* consistit in tribus terminis: ut, 7.80.9. Hîc ut primus est dissimilis secundo, ita secundus tertio. Per primum autem hîc intellige antecedentem; per secundum, medium; per tertium, consequentem. *Dissimilitudo disjuncta* consistit in quatuor terminis: ut, 2.30:40.3. ubi sicut primus dissimilis est secundo, ita tertius quarto.

Affectiones propositionum mathematicarum sunt numero tres, hoc ordine. I. Casus; qui est delineationis varia positio, quâ numeri, puncta, lineæ, & cætera alio atque alio modo transponuntur. *II. Reductio*; quæ est transitus ab uno theoremate aut problemate ad aliud. *III. Conversio*; quâ theoremata, conclusiones, data & quæsita permutantur, ita ut præcedentis propositionis conclusio fiat theorema sequentis, aut quæsitum præcedentis propositionis fiat datum in sequenti propositione, & contra.

Cap.5.

Cap.5. Didactica mathematica.

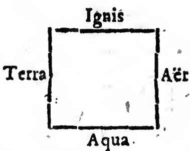
Studium mathematicarum disciplinarum expeditur in didacticâ mathematicâ, quæ præscribit media studii mathematici, qualia sunt numero tria; videl. præceptorum mathematicorum cognitio, praxis, & collatio cum rebus aliarum facultatum.

Cognitio præceptorum mathematicorum gubernatur his regulis. 1. Compendium methodicum, in quo præcepta sint exemplis & schematibus illustrata, imprimatur memoriæ. 2. Compendio isti adjungantur alii libelli methodici, quales sunt *in Arithmeticis* Ramus, Buscherus & Clavius: *in Geometricis* Ramus & Pitiscus: *in Cosmographicis* illi, qui de usu globi scripserunt: *in Uranoscopiâ* Johannes de sacro Bosco, Keckermannus, Heaischius in sphæram Procli, & Origanus: *in Geographiâ* Keckermannus & Langius: *in Opticâ* Risnerus: *in Musicâ* Lippius: *in Architectonicâ* commentator aliquis Vitruvii. 3. Libellis methodicis adjungantur volumina varia, in quibus explicantur difficultates mathematicæ.

Praxis præceptorum mathematicorum sit triplex, videl. Euclidéa, Ptolemaica & Archimedéa. Euclidéa est, quæ maximam partem exercetur in arithmeticis & geometricis. *Ptolemaica* est, quæ inprimis occupatur in astronomicis & geographicis. *Archimedéa* est, quæ versatur inprimis

circa opticam, musicam, & mechanicam. Triplex ista praxis quotidiè vigere debet in hoc studio. Hìc enim nisi quotidiè te exerceas, actum est de tuo profectu.

Collatio praeceptorum mathematicorum cum rebus aliarum facultatum est, quâ ostenditur harmonia in regno potentiæ, gratiæ vel gloriæ adminiculo fundamentorum mathematicorum. Hujus rei exempla videamus. I. Sicut in quadrato sunt quatuor latera æqualia: sic in quibusdam corporibus naturalibus, utputà in auro, sunt quatuor elementa seu qualitates in proportione anaticâ, sive æquali:



II. Sicut in oblongo bina latera sunt æqualia: sic in quibusdam corporibus naturalibus se habet combinatio binarum qualitatum:

Caliditas.

Humiditas. Siccitas.

Frigiditas.

III. Sicut:

III. Sicut in mathesi datur minimum, ita etiam in naturâ. v.gr in semine rutæ vel salviæ spiritus mechanicus est minutissima portio. Atque hi sunt atomi, non Epicuri, sed naturæ & DEI architecti. IV. Sicut in mathesi contactus fit in minimis, ita se habet contactus virtualis astrorum & rerum sublunarium. V Sicut in mathesi datur infinitum: sic quoque in naturâ datur multiplicatio seminis, v.g. grani tritici, in infinitum. VI. Via naturæ est partim linearis, partim circularis. VII. Ternarius est primus numerus systaticus & harmonicus. Nam omnia corpora sublunaria constant ex tribus principiis hypostaticis, putà ex sale, sulphure & mercurio: & in harmoniâ musicâ princeps concordantia cernitur in ternario. VIII. Numerus septenarius est sacer; tum quia constat è ternario, qui dicitur numerus DEI; & quaternario, qui est numerus mundi, constantis ex quatuor elementis. IX. In justitiâ commutativâ observari debet proportio arithmetica, in distributivâ geometrica & harmonica. X. DEUS in justificatione hominis agit secundùm proportionem arithmeticam, in gubernatione mundi & ecclesiæ secundùm proportionem geometricam & harmonicam. XI. Millenarius est numerus æternitatis. Hinc nemo mortalium legitur vixisse mille annos. XII. DEUS dicitur semper γεωμετρεῖν, Sicut enim



Pondere, mensurâ, numero Deus omnia fecit.
Sic etiam
Pondere, mensurâ, numero Deus omnia servat.

XIII. Logici sæpe adhibent regulam illam proportionis: *Quæ in uno tertio conveniunt vel non conveniunt, inter se quoq; conveniunt vel non conveniunt.* Vide plura in encyclopædiâ nostrâ pag. 805.

DELINEATIO MATHEMAticæ generalis.

Mathematica generalis præcipit de disciplinarum mathematicarum
- Naturâ in
  - Hexilogiâ c. 1.
  - Technologiâ cap. 2.
  - Archelogiâ cap. 3.
  - Pathologiâ cap. 4.
- Studio in Didacticâ cap. 5.



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER SECUNDUS

Exhibens

Arithmeticam.

Cap.I. Numeri notatio & enuntiatio.

A*Rithmetica est scientia bene numerandi.*
Estq; generalis, vel specialis. Illa etiam abstracta & theoretica, hæc concreta & practica dicitur.

Arithmetica generalis explicat affectiones numeri in genere.

Estq; simplex, vel comparata.

Arithmetica simplex considerat numerum per se, extra comparationem.

Estq; numerorum simplicium vel mistorum.

Arithmetica numerorum simplicium est integrorum, vel fractorum.

Arithmetica numerorum integrorum absolvitur Numeratione, & Algorhythmo.

Numeratio est numeri recta notatio & enuntiatio.

Notatio numeri apud alias nationes est alia. Sic Hebræi & Græci adhibent literas loco numerorum. Latini adhibent notas majores & minores. *Majores sunt* I. V. X. L. C. D. M. vel potiùs loco D I ɔ & loco M. c I ɔ: quæ notæ omnes ortæ sunt ex hâc figurâ ⊕. *Minores* sunt 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. è quibus priores novem sunt significativæ, ultima per se nihil significat, unde etiam *nulla* dicitur, aliâs *ciphra* & *circulus*, à quâ postremâ nomenclaturâ numerus desinens in ciphram appellatur rotundus, ut 30. Etsi autem ciphra per se nihil valet, tamen reliquis addita, eas per denariam denominationem auget, ut 10, 100, 1000.

Enuntiatio numeri perficitur notis, aut calculis.

Enuntiatio, quæ perficitur notis, distinguit numerum certis gradibus, & periodis. Gradus sunt, qui valorem notæ indicant, ita ut nota primi gradus versus dextram significet seipsam semel, secunda decies, tertia centies. *Periodi* seu membra sunt trium graduum systemata. Hîc requiritur, ut periodi à se invicem discernantur certis

punctis

punctis aut virgulis,& ad primam virgulam dicatur *mille seu millia*, ad secundam *millena*, ad tertiam & sequentes *millies*. Prima verò nota censetur illa,quæ numerum terminat. Sic e.gr. hic numerus enunciandus:

74, 564, 089, 506, 859.

Hîc ita dices. I.Septuagies quater millies millies millena millia. II. Quingenties sexagies quater millies millena millia. III. Octoginta novem millena millia. IV.Quingenta sex millia. V. Octingenta quinquaginta novem. Potes tamen hîc uti compendio, si adhibeas vocabulum *millionis*, *bimillionis*, *sesquimillionis*. e. gr. 24080000, sunt viginti quatuor bimilliones & octoginta millia. Millio autem significat millies millena,& notatur supra figuras hâc notâ o: ac prima quidem ponitur supra septimam figuram, secunda quinque prætermissis supra decimamtertiam, hoc modo:

o o
67312507064340.

Sexaginta septem milliones, millionum; trecenti duodecim milleni milliones; quingenti septem milliones: sexaginta quatuor millia, trecenta quadraginta. Possunt quoque puncta sub centenariis & denariis poni, hoc modo: 40000000000, qui numerus sic pronuntiatur, Quater millies centena millia: Aut hoc

modo, 40000000000 & sic effertur, Quater millies centies decies millena decies. Quæ pronuntiationes faciles sunt, si diligenter ad puncta attendatur, ut ex sequentis exempli variatione apparet:

100000000000.

100000000000.

100000000000.

100000000000.

100000000000.

Primum sic efferes: Decies millies millena millia.

Secundum: Centies centena millena millies.

Tertium: Millies centies centena millia.

Quartum: Millies centies millena centies.

Quintum: Decies centies millena millia decies.

Puncta etiam supra possunt collocari, hoc modo:

1000000000.

Enuntiatio numeri, quæ perficitur calculis, ex hoc abaco disci potest.

Si

—— X —————— X —— 1000000
500000
—————————— 100000
50000
—————————— 10000
5000
—— X —————— X —— 1000
500
—————————— 100
50
—————————— 10
5
—————————— 1

Si calculi non ſint ad manum, numeratio expediri poteſt cretâ, ita nempe, ut denarii, centenarii & millenarii exprimantur circulis, hoc modo:

o *Mille.*
o *Centum.*
o *Decem.*
o *Unum.*

Cap. 2. Quatuor ſpecies.

A*Lgorhythmus complectitur quatuor ſpecies, hoc eſt, additionem & ſubtractionem; multiplicationem & diviſionem.* Sunt qui addunt duplationem, & mediationem. Verùm *duplatio* eſt multiplicatio numeri per 2: *mediatio* eſt diviſio numeri per 2.

ADDITIO *est, qua ex pluribus addendis elicit summam*; quæ aliâs appellatur *collectum* & *totum*. *Ea perficitur numeris & calculis.*

Additio, qua perficitur calculis, has habet regulas. I. Oportet incipere à dextrâ versus sinistram. II. Ejusdem gradus notæ sic adduntur, ut particulares summæ denario minores suis sigillatim gradibus subjiciantur, excrescentibus in sequentem notam semper translatis: e. g.

2 4 3 6
6 9 8 1
9 4 1 7

III. Si plures sint ordines numerorum addendorum, illi aut semel & simul adduntur, aut per partes colliguntur. e.g.

6 7 8 9	3 6 7 8
3 4 5 6	4 5 6
1 2 3 7	1 5 8
4 5 8 9	9 8 4
1 2 3 6	3 5
4 5 6 7	8
2 1 8 7 4	5 3 1 9

In his exemplis aut una potest esse operatio, aut tres possunt constitui operationes, ita ut binæ classes addantur, & postea in unam summam colligantur.

IV. Si numeri addendi habeant diversas denominationes, initium fit à minimis: & si illa collecta

collecta constituant integrum, illud additur integris ad sinistram. e. gr.

Flor.	Bac.	Num.
682.	12.	7
593.	13	13
1276.	11	4

Quòd si velis probationem instituere in hujusmodi exemplis, oportet ut integram summam restituas, hoc modo:

Flor.	Bac.	Num.
1275.	25.	20.

V. Probatio, sive examen & demonstratio additionis fit tribus modis. *Primò* abjicitur novenarius, quoties fieri potest, ut relinquatur idem numerus utrobique, in addendis supra lineam, & in toto infra lineam. e.gr.

```
  2 3 9 8        8
  4 5 6 7
  -------
  6 9 6 5        8
```

Hæc probatio in reliquis etiam speciebus habet locum. Sed tantùm est probabilis, non apodictica. Etsi enim post debitam novenarii abjectionem, si residua fuerint inæqualia, certum est erratum esse: tamen si residua fuerint æqualia, non certum, sed tantùm probabile est operationem bene habere. *Secundò* si numeris addendis sigillatim subtractis à summâ nihil maneat reliquum, ritè peracta est operatio. *Ter-*

tiò si unus numerorum addendorum subtrahatur à summâ, vel superior ut relinquatur inferior, vel inferior ut relinquatur superior, legitima est operatio. e. gr.

4 5 3
2 6 8
7 2 1

Hîc si subducas 453 à 721, relinquetur inferior 268: si 268 à 721, relinquetur superior 453. Quòd si plures sint addendi, tùm si numerorum addendorum unus ab integrâ summâ auferatur, residuumque istius subductionis sit æquale reliquis addendis, rectè facta est additio. e. gr.

6 8 3
5 9 2
8 5 1
9 7
2 2 2 3

Hîc ex summâ subducantur 683. relinquuntur 1540. quot etiam reliqui tres numeri 592. 851. & 97. producunt.

Additio per calculos ita peragitur. Calculus addatur calculo, sed ita ne quinque calculi in unâ lineâ, aut duo in uno spatio ponantur, sed promoveantur ad superius spatium, aut superiorem lineam.

SUBTRACTIO (aliâs subductio) *est, quâ numeris duobus datis minor aufertur à majore, aut æqualis.*

æqualis ab æquali ad habendum reliquum; qui etiam appellatur *quæsitus* & *residuus*.

Ea perficitur numeris & calculis.

Subtractio, quæ perficitur numeris, has habet regulas. I. Oportet incipere à dextrâ. II. Residuus vel supra, vel infra scribitur. III. Duplex instituí solet processus operationis. *Primò* numerus inferior subducitur à superiori; &, si major sit nota inferior quàm superior, unitas mutuò accipitur à sequente notâ, quæ tum habetur minor unitate. e.gr.

6 0 6 5		4 7 7 9
1 2 8 6	vel	6 0 6 5
4 7 7 9		1 2 8 6

Deinde cùm inferior nota est major quàm superior, inferior aufertur ex denario, & residuo additur nota superior, aggregatumque sub lineâ notatur. Hinc unitas apposito puncto additur proximæ notæ inferiori, totumque aggregatum ex notâ superiore subtrahitur. e.gr.

6 5 4
3 6 5 Hîc 5 ex 4 auferri non possunt.

Subduco igitur 5 ex 10, & residuum, nempe 5, adscribo superiori notæ 4, fiunt 9: quæ infra lineam scribo. Tum addo unitatem sequenti 6: & quia 7 ex 5 auferre non possum, dico 7 ex 10, restant 3, quæ superiori 5 adjicio, fiunt 8, quæ subscribo. Rursus inferiori 3 addatur unitas, & 4

ſubtrahantur à 6. Ideò autem inferiori additur unitas, nè à ſuperiori neceſſe ſit auferre unitatem, quæ inde mutuò eſt accepta. IV. Probatio eſt triplex. *Primò* abjicitur novenarius, quoties poteſt, ut relinquatur idem numerus utrobique, in duobus datis; & reſiduo. e gr.

3 5 8	7
2 3 4	
1 2 4	7

Sed hæc probatio in quibusdam exemplis fallit. *Secundò* ſi numerus inferior & reſiduus addantur, oportet ut reſultet ſuperior. *Tertiò* ſi reſiduus ſubtrahatur ex ſuperiori, neceſſe eſt ut reſultet inferior. Sic itaque ſubtractio probatur per additionem, & per ſeipſam.

Subtractio per calculos ita peragitur. Calculi tollantur ex abaco; qui ſuperſunt, indicant reſiduum.

MULTIPLICATIO eſt ductus unius numeri in alterum: ita nempe, ut multiplicator ductus in multiplicandum exhibeat factum ſeu productum. Hinc multiplicatio eſt inventio numeri, in quo alter multiplicantium toties continetur, quoties in altero unitas: ut ſi multiplicentur 8 per 4, producentur 32, in quo numero toties continentur 4, quoties in 8 unitas: vel in 32 toties continentur 8, quoties in 4 unitas. Eſt autem multiplicatio nihil aliud, quam multiplex

tiplex additio, sicut divisio est multiplex subtractio.

Multiplicatio est simplex, vel composita.

Multiplicatio simplex est singularum notarum cum singulis; & habet tres regulas. I. Abacus sive mensa Pythagoræ gubernat totam praxin multiplicationis. Hunc facile mandaveris memoriæ, si primo, secundo, vel tertio facto cujusque ordinis addas primum numerum istius ordinis: ut, bis duo sunt quatuor. Hîc primo facto, videl. 4, adde 2, & prodit factus secundus. Contemplare sequens schema:

2		3		4		5	
2 — 4.		3 — 9.		4 — 16.		5 — 25.	
3 — 6.		4 — 12.		5 — 20.		6 — 30.	
4 — 8.		5 — 15.		6 — 24.		7 — 35.	
5 — 10.		6 — 18.		7 — 28.		8 — 40.	
6 — 12.		7 — 21.		8 — 32.		9 — 45.	
7 — 14		8 — 24.		9 — 36.			
8 — 16.		9 — 27.					
9 — 18.							

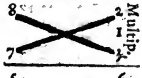
6	7	8	9
6 — 36.	7 — 49.	8 — 64.	9 — 81.
7 — 42.	8 — 56.	9 — 72.	
8 — 48.	9 — 63.		
9 — 54.			

II. Canon totius & partium fit in conspectu. Ille autem sic habet: Si duorum datorum numero-

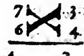
rum alter in quotlibet partes secetur, factus è singulis partibus æquatur facto ex duobus totis. e. g. si quæratur, quot sint septies octo, alterutrum datorum discerpe in partes quotcunque, ut 7 in 2. 3. 2. & singulas partes numera per 8. hoc modo:

	8		
2.	3.	2.	7
16.	24.	16.	
	56.		

Faciliùs hoc consequêris, si memineris multiplicationem esse multiplicem additionem. Ita enim si scias v. g. bis octo esse 16, facilè inde colliges quater octo esse 32. quia bis 16 sunt 32. *III. Regula ignavorum sive pigri* sit ante oculos. Illa verò sic habet: Datis duobus numeris, quorum summa est major denario, multiplica utriusque distantiam à decem, & postea alterutram differentiarum decussatim subduc ex uno datorum. Tum quod est infra lineam, est factus quæsitus. e. g.



Quòd si in multiplicatione differentiarum duæ notæ occurrunt, scribenda est dextra: ut.



Multi-

Multiplicatio composita est, cùm plures quàm duo numeri inter se componuntur. Dicitur aliâs *multiplicatio conjunctorum.*

Ea perficitur numeris, vel calculis.

Multiplicatio, quæ perficitur numeris, has habet regulas. I. Si unus fuerit multiplicator, ille in singulas notas multiplicandi sigillatim ducitur, initio facto à dextris, & productus infra lineam scribitur: e.gr.

```
 3 6 5
     3
-------
1 0 9 5
```

II. Si plures fuerint multiplicatores; operatio debet fieri per partes, ita ut tot ordines factorum constituantur, quot sunt notæ multiplicatoris, ordine cujusq; facti sumente initium sub primâ multiplicatoris sui notâ. Dehinc necesse est, ut omnes factorum ordines per additionem in unam summam colligantur. e. gr.

```
  1 5 6 8          3 4 5
      5 4          2 4 3
  -------        -------
  6 2 7 2        1 0 3 5
7 8 4 0        1 3 8 0
---------    6 9 0
8 4 6 7 2    -----------
             8 3 8 3 5
```

III. Compendium multiplicationis cernitur in unitate & ciphrâ. Nam unitas neq; multiplicat, neque dividit: & ciphræ solent abscindi, ut addantur facto. e.gr.

36	0. 15	000.
15	5	00.

3. 4. 5 6.
100
3. 4 5 6. 0 0.

IV. Probatio multiplicationis instituitur duobus modis. *Primò* novenarius abjicitur ex duobus datis quoties potest, & residua ponuntur in superiore & inferiore crucis parte. Residua ista in se ducuntur, & ex producto rursus abjiciuntur 9, quoties fieri potest, residuo in altero crucis latere posito: cui si residuum producti est æquale, proba est operatio.

4654.
6.
27924.

1
6 X 6
6

Deinde si factus per multiplicantem divisus, producat multiplicandum; vel si factus per multiplicandum divisus, producat multiplicantem, probè peracta est operatio: e g.

53.
2
106.

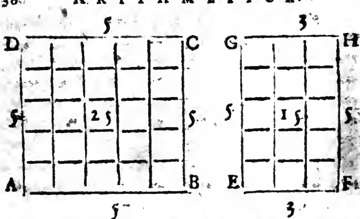
106 (53
2

106 (2
53

Multiplicatio per calculos sic expeditur. Abacus dividatur in duas partes, inq; lævâ ponatur multipli-

tiplicandus, in dextrâ multiplicator. Postea, digitus applicetur singulis lineis: & tum illa linea, cui digitus est applicatus, valet unitatem. Dehinc multiplicator ducatur in multiplicandum,& factus collocetur in parte dextrâ: ut si 1232 sint multiplicandi per 15, ponatur digitus super quartam lineam, & dicatur semel unum,non autem mille,& 10 collocentur in lineâ superiore dextræ partis. Postea digitus descendat ad proximam lineam, parique modo, nummus collocetur in lineâ superiore.

DIVISIO est, quæ numerum inferiorem minorem toties subducit à superiore, ut habeatur Quotus. Seu, Divisio est inventio numeri, in quo toties continetur unitas, quoties divisor in dividendo: ut si dividantur 20 per 4, provenient 5; in quo numero toties unitas continetur, quoties 4 in 20. Vel, Divisio est inventio numeri, qui toties in dividendo continetur, quoties unitas in divisore: ut in præcedenti exemplo quoties unitas in 4 continetur, toties continentur 5 in 20. Usus itaque ipsius est scire, quoties minor in majore contineatur. Nam dividendus est veluti area rectanguli,divisor est latus unum,quotus alterum. e.gr.



Hîc dico, 25 eſt dividendus: 5 eſt diviſor: ſimiliter 5 eſt quotus. Sic in altero diagrammate 15 eſt dividendus, 3 eſt diviſor, 5 quotus. Ubi eâdem operâ obſerva, quid ſit multiplicatio. Nimirum numeri dati ſunt latera, ut 5 & 5, vel 5 & 3; numerus quæſitus eſt area, ut 25 & 15. Hinc in multiplicatione eſt geneſis ſive compoſitio, in diviſione analyſis ſeu reſolutio, quatenus nempe ſpectatur, in multiplicatione quidem repetita additio, in diviſione autem repetita ſubtractio. Aliâs ratione termini in multiplicatione eſt reſolutio, ut tres floreni reſolvuntur in 90 albos: in diviſione compoſitio, ut 90 albi faciunt ſive componunt tres florenos. Nam ibi totum in partes reſolvitur, hîc partes componunt totum. Porrò hîc utiliter obſervantur iſtæ regulæ. 1. Omnis numerus ſeipſum ſemel metitur. 2. Unitas eſt radix & menſura omnis numeri. Hinc unitas omnem numerum toties metitur,

quoS

quot sunt in ipso unitates. 3. Numerus major non metitur minorem, sed fit fractio. 4. Binarius metitur omnem parem numerum. 5. Ternarius metitur omnem numerum, cujus singulæ notæ per se acceptæ, & ad se additæ, à ternario numerantur: ut 54. Dic 5 & 4 sunt 9, quem numerum metitur ternarius. 6. Quaternarius omnem numerum metitur, cujus figura sub duabus primis notis comprehensa, à quaternario est mensurabilis: ut 69816: hîc numerus sub duabus primis notis comprehensus, videl. 16. mensuratur à quaternario. 7. Quinarius metitur omnem numerum, qui desinit in 5 aut ciphram. 8. Senarius metitur omnem numerum parem, quem ternarius metitur. 9. Denarius metitur omnem numerum, qui desinit in ciphram. Metiri autem est componere seu exactè dividere.

Divisio perficitur numeris vel calculis.

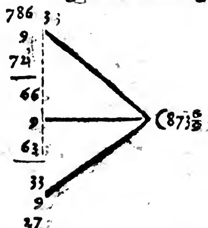
Divisio, quæ perficitur numeris, has habet regulas. I. Divisor ita subscribatur dividendo, ut hic sit major illo. Nam in divisione quæritur, quoties divisor in dividendo contineatur. II. Tot sunt operationes, quot sunt notæ in dividendo reliquæ, additâ unitate, si divisor jam sit subscriptus: ut 2 3 4 5 6.
2 4.

Hîc sunt tres operationes. III. In Quotiento non potest scribi numerus novenario major. IV. Quotus per singulas divisoris notas debet

multiplicari, productus infrà scribi, & à dividendo subtrahi. Hoc multiplicationis & divisionis negotium tamdiu est frequentandum, donec nullus in numero dividendo supersit, in quem divisor possit duci. V. Si in aliquâ promotione divisor fuerit major dividendo, scribatur ciphra ad locum Quoti, & promoveatur divisor ad sequentem locum. VI. Si quid post peractam totam divisionem supersit, illud ad dextram Quoti per modum fractionis scribatur. Exempla hæc sunto:

4936 (1234   645 (15$\frac{15}{42}$
4   42

VII. Facilior judicatur operatio, quæ interjectis lineis distinguit divisorem: e.g.



Compendium divisionis cernitur in unitate & ciphrâ: ut,

3694

3694 (12 $\frac{94}{300}$. 467 (228 $\frac{7}{20}$.
300 20

2890653 (289 $\frac{653}{10000}$.
10000

VIII. Probatio institui solet duobus modis. *Primò* abjicitur novenarius ex divisore & Quoto, quoties potest, & residua ponuntur in superiore & inferiore crucis parte. Residua ista in se ducuntur, & ex facto isto atque residuo divisionis, si quod fuerit, rursus abjiciuntur 9, quoties fieri potest. Quòd si residuo isti æquale fuerit residuum numeri dividendi, probabile est operationem bonam esse. e.gr.

486 (243.
2

0
0 X 0
2

Deinde divisor & quotus in se multiplicati debent restituere multiplicandum: ut.

234 (117
2 2

234.

IX. Ex divisione oritur specialis Arithmetica numerorum inter se primorum & compositorum, in quibus spectatur communis divisor maximus, & communis dividuus minimus. Quæ res breviter ita habet. *Numeri inter se primi* sunt, quos sola unitas, tanquam communis mensura metitur: ut, 5 & 8. *Numeri inter se compositi* sunt, quos præter unitatem aliquis alius

numerus, tanquam mensura communis, metitur: ut, 15 & 14 metitur ternarius tanquam communis mensura. Communis ista mensura dicitur *communis divisor maximus*, quia numeros datos exactè dividit. Hic exploratur continuâ subtractione aut divisione. Si enim post assiduam subtractionem perveniatur ad unitatem, aut post ultimam divisionem restet unitas, numeri sunt inter se primi: ut 11 & 14. Extra hunc casum numeri dati sunt compositi, quorum communis divisor maximus est ultimus divisor, aut ultimus residuus: ut 49 & 14 sunt inter se compositi. Subtrahe igitur tamdiu minorem numerum ex majore, donec subtrahendus & residuus æquales fiant: aut divide tamdiu majorem per minorem, donec nihil remaneat. Diagramma hoc esto:

Primi 11. 4.		Compositi 49. 14.	
Subtractio.	Divisio.	Subtr.	Divis.
11	3	49	49
4	11 (2	14	14 (3
7	4	35	
4		14	
3	4 (1	21	14 (2
1	3	14	7
		7	

Sic

Sic 91 & 63 sunt compositi, quorum communis mensura est 7. Memineris, in divisione dividi divisorem per residuum, nullâ habitâ ratione quoti. *Communis dividuus minimus* est numerus, quo minorem numeri dati exactè dividere non possunt. *Hic in numeris inter se primis* invenitur per multiplicationem unius in alterum: quia factus est minimus, quem dati metiuntur exactè, ut ex 13 & 17 inter se multiplicatis exurgit minimus dividuus 221: *in numeris inter se compositis* invenitur per divisionem alterius datorum per divisorem maximum, & multiplicationem quoti in reliquum: quia factus est minimus ab utroque dividuus. e. g. 27 & 45 communis divisor maximus est 9, per quem divide 27, & quotum 3 duc in reliquum: productus est minimus dividuus 135. Si dividas 45 per 9, quotus fit 5, qui ductus in reliquum 27, producit itidem 135.

Divisio, quæ calculis peragitur, ita se habet. In divisione descenditur à dextro latere in lævum, contra quàm factum est in multiplicatione. Dividendus itaque collocatur in dextro latere. Postea digitus applicatur in sinistro latere lineæ, & infra collocatur Quotiens: ut si 160 dividenda sint per 10, apposito digito lineæ secundæ, nummus in tertiâ lineâ positus denarium efficit, qui ponendus est juxta digitum: deinde proximus, quinarium efficiens, transfe-

rendus est ad spatium sinistrum sub digito: denique tertius simili ratione, transposito digito, ponendus est in infimâ lineâ.

Cap. 3. Arithmetica numerorum fractorum.

Arithmetica numerorum fractorum docet affectiones fractionum, easque tum primas, tum ortas.

Affectiones primæ sunt notatio, valor, & reductio.

Notatio fractionum est, quâ duo numeri distinguuntur interjectâ lineâ: è quibus superior dicitur numerator, quia numerat partes integri, & effertur numero cardinali; inferior appellatur denominator, quia indicat in quot partes integrum sit sectum, & effertur numero ordinali. e g. $\frac{3}{4}$ tres quartæ.

Valor fractionum cognoscitur ex quatuor regulis. I. Si numerator denominatori sit æqualis, fractio æquivalet integro: ut $\frac{3}{3}$ unius aurei sunt aureus. II. Si numerator sit major denominatore, fractio plus valet integro: tot scil. unitatibus, quot numerator excedit denominatorem: ut $\frac{3}{2}$ unius aurei sunt $1\frac{1}{2}$. III. Si numerator sit minor denominatore, fractio est minor integro; & hæc sola est germana seu propria fractio, sive

five minutia, ut $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$. Duæ siquidem priores sunt impropriæ. De propriâ fractione accipe illud theorema: *Fractiones nominibus auctis, quantitate decrescunt.* e gr.

$\frac{1}{2}$ semissis, sive pars media.

$\frac{1}{3}$ triens, sive pars tertia.

$\frac{1}{4}$ quadrans, sive pars quarta.

Quòd si denominatores sint pares, fractiones numeratoribus auctis, quantitate crescunt, ut $\frac{2}{4}$ duæ quartæ, & $\frac{3}{4}$ dodrans, sive tres quartæ. Observa etiam hanc regulam: Illa fractio major est, cujus numerator in alterius denominatorem ductus, plus facit, quàm alterius numerator ductus in denominatorem ipsius. IV. Valor fractionis impropriæ cognoscitur divisione unius per alterum: ut $\frac{4}{4}$ unius aurei sunt 1 aureus, $\frac{3}{2}$ unius aurei sunt $1\frac{1}{2}$. Si fractio sit propria, numerator per integrum multiplicatus, & factus divisus per denominatorem, exhibet valorem: e.gr. $\frac{2}{3}$ floreni ad 30 albos sunt 20 albi, si 30 multiplices per 2, & factum dividas per 3. V. Si occurrant fractorum fractiones, ductis tam superioribus, quàm inferioribus in se, illarum valor cognoscitur: ut fractionis hujus $\frac{5}{7}$ fractio $\frac{2}{5}$ reducitur ad hanc $\frac{10}{35}$. Valor quoque talium fractionum cognoscitur, si antecedentis fractionis valor multiplicetur per numeratorem sequentis, & productum dividatur per ejus denominatorem. e. gr. si $\frac{1}{2}$ sint 12 albi, floreni ad 24 albos,

& fractio $\frac{1}{2}$ habeat aliam fractionem, puta $\frac{2}{3}$, dico, bis 12 sunt 24, 3 in 24 continentur octies. Ergo $\frac{2}{3}$ fractionis $\frac{1}{2}$ sunt 8 albi. Ita si fractio $\frac{2}{3}$ habeat fractionem istam $\frac{2}{4}$, dico, bis octo sunt 16, 4 in 16 continentur quater. Ego $\frac{2}{4}$ fractionis $\frac{2}{3}$ sunt 4 albi.

Reductio fractionum est, quâ illæ sic tractantur, ut formam operationis faciliorem suscipiant.

Estq; alia reductio fractionum ad integra, alia fractionum ad fractiones.

Reductio fractionum ad integra est instituenda, cùm fractio plus valet integro. Hæc est oppidò facilis, quia, ut paulò antè diximus, exploratur divisione: ut $\frac{20}{5}$ sunt quatuor integra.

Reductio fractionum ad fractiones est, quæ fractiones alias datis proportionales invenit.

Estq; ad terminos, vel minimos, vel cognomines.

Reductio fractionum ad minimos terminos est, cùm illæ minoribus numeris commodioribus exprimuntur. Hîc oportet numeratorem & denominatorem dividere per communem divisorem maximum, & quotos ponere loco datorum. Hi enim dant fractionem æquivalentem. Reducturus ergo magnam aliquam fractionem ad minores terminos, subtrahe tamdiu minorem terminum ex majore, donec subtrahendus & residuus æquales fiant: aut divide tamdiu majorem

jorem per minorem, donec nihil remaneat. Tunc enim uterque numerator & denominator dividendus erit per residuum illud aut ultimum divisorem. Sic $\frac{16}{24}$ reducuntur ad $\frac{2}{3}$, divisis 16 & 24 per 8, communem divisorem maximum. Sic ex hac fractione $\frac{6}{12}$ & hæc fieri potest $\frac{3}{6}$, & hæc $\frac{2}{4}$, & hæc $\frac{1}{2}$. Sic $\frac{63}{91}$ reducuntur ad $\frac{6}{13}$. Quòd si numerator & denominator habeant ciphras, oportet illas abjicere: ut $\frac{300}{700}$ valent $\frac{3}{7}$. Quòd si numerator denominatorem exactè dividat, res peragitur simplici divisione: ut $\frac{6}{12}$ sunt $\frac{3}{6}$ & $\frac{1}{2}$, quia 6 in 6 continentur semel, in 12 bis. Sic 3 in 3 semel, in 6 bis. Sic $\frac{3}{9}$ sunt $\frac{1}{3}$. Ubi & illud observa. Si uterque fractionis numerus sit par, utrumque mediabis, quamdiu fieri potest: ut $\frac{16}{24}$ $\frac{8}{12}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{2}{3}$. Cæterùm, si in mutuâ subtractione nunquam subtrahendus residuo æqualis fiat; & in mutua divisione semper aliquid supersit donec ad unitatem perveniatur, non poterit fractio fieri minor: ut $\frac{17}{24}$ ad minores terminos reduci non possunt.

Reductio fractionum ad cognomines terminos est, cùm fractiones fiunt homogeneæ, invento eodem denominatore. Hîc primò oportet quærere communem dividuum minimum ex datis denominatoribus, ut sit communis denominator: qui divisus per cujusque fractionis denominatorem

exhibet quotum, quem si multiplices per numeratores datarum fractionum, producentur novi numeratores supra communem divisorem scribendi. e. gr. $\frac{3}{4}$ & $\frac{5}{6}$ reducuntur ad $\frac{9}{12}$ $\frac{10}{12}$, si communis dividuus minimus, videl. 12. dividatur per 4, & quotus 3 per 3 multiplicetur, idemque fiat in sequenti fractione. Eodem modo proceditur, quando sunt plures quàm duæ fractiones. Faciliùs ita præstiteris. Duas fractiones ad eandem denominationem reducturus, multiplica inter se denominatores, ut habeatur communis denominator. Pro numeratoribus verò novis, duc denominatores in numeratores per crucem: ut in proposito exemplo $\frac{3}{4}$ $\frac{5}{6}$. si 4 & 6 in se ducantur, communis denominator est 24. si 3 ducas in 6, novus numerator primæ fractionis est 18; si 4 in 5, novus numerator secundæ fractionis est 20. Valent igitur idem $\frac{3}{4}$ & $\frac{18}{24}$, item $\frac{5}{6}$ & $\frac{20}{24}$. In minimis terminis sunt $\frac{9}{12}$ $\frac{10}{12}$. Si plures sint fractiones, continuè duc denominatores in se invicem, & postremum productum erit communis denominator. Pro novis numeratoribus, duc singulos numeratores in denominatorem jam inventum, & productum divide per denominatores singularum fractionum. Quoti erunt novi numeratores. Sic $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$ reducuntur ad $\frac{60}{120}$. $\frac{80}{120}$. $\frac{90}{120}$. $\frac{96}{120}$.

Affectiones fractionum ortæ, sunt additio & subtractio,

tractio, multiplicatio & divisio. Memineris has operationes in fractionibus esse faciles, si constet de ipsarum valore.

In additione, si cognomines sint denominatores, adduntur numeratores, & illis postea subjicitur idem denominator: ut, $\frac{3}{8}$ & $\frac{4}{8}$ faciunt $\frac{7}{8}$. Si verò denominatores non sint cognomines, reductio priùs est instituenda: ut, $\frac{14}{20}$ & $\frac{10}{33}$ producunt summam $\frac{842}{660}$.

In subtractione, si cognomines sint denominatores, minor numerator ex majore subducitur, retento communi denominatore: ut, $\frac{2}{5}$ subductis ex $\frac{4}{5}$ restant $\frac{2}{5}$. Si denominatores non sint cognomines, reductio est priùs instituenda: ut, $\frac{3}{4}$ subductis ex $\frac{2}{3}$ relinquitur $\frac{1}{12}$.

In multiplicatione numeratores inter se multiplicantur, & similiter denominatores: ut, $\frac{2}{3}$ multiplicatæ per $\frac{2}{3}$ faciunt $\frac{4}{9}$. Sic $\frac{3}{4}$ multiplicatæ per $\frac{5}{7}$ faciunt $\frac{15}{28}$.

In divisione instituitur multiplicatio decussatim, ita ut numerator dividendi per denominatorem divisoris multiplicatus producat numeratorem, & denominator dividendi per divisoris numeratorem multiplicatus producat denominatorem: ut, $\frac{3}{4}$ divisæ per $\frac{6}{7}$ dant $\frac{21}{24}$, sive $\frac{7}{8}$. Facilius hoc præstiteris, si divisore inverso procedas ut in multiplicatione. Sic in proposito exemplo pro $\frac{6}{7}$

dic $\frac{7}{8}$ & multiplica tam numeratores quàm denominatores in sese.

Cap. 4. Arithmetica numerorum mistorum.

A*Rithmetica numerorum mistorum est, quæ docet numerare integra, quibus adhærent fractiones.*

Ea cernitur in reductione mistorum, & in quatuor speciebus.

Reductio mistorum sic perficitur. I. Si sola sint integra, franguntur supposità unitate: ut, 2. 5. 9. sic franguntur $\frac{2}{1}$ $\frac{5}{1}$ $\frac{9}{1}$. Sic si integrum velim multiplicare per fractum, suppono unitatem: ut si 12 per $\frac{3}{5}$ sint multiplicanda, exemplum sic stabit $\frac{12}{1}$ $\frac{3}{5}$. II. Integra reducuntur ad fractiones, si multiplicentur integri numeri per denominationem fractionis faciendæ: e. g. 85 reducuntur ad quintas, si 85 per 5 multiplicentur, hoc modo $\frac{425}{5.}$ III. Si fractiones adhæreant integro, integrum est multiplicandum per denominatorem, & productum numeratori addendum. Nam totum istud erit loco novi numeratoris, retento denominatore: ut, $4\frac{3}{7}$ in partes reducuntur, si 4 per 7 multiplicentur, & 28 addantur 3, totumque 31 pro numeratore sumatur,

tur, subscripto dato denominatore, hoc modo $\frac{31}{7}$. Sic $12\frac{5}{7}$ reducuntur ad $\frac{89}{7}$.

Quatuor species hoc loco ita habent.

Additio mistorum addit integra inter se more integrorum, & fractiones more fractionum. Sic ad 12 adde $6\frac{4}{5}$, summa erit $18\frac{4}{5}$. Ad $\frac{3}{5}$ adde $12\frac{20}{24}$, summa erit $13\frac{35}{24}$, sive $14\frac{2}{3}$. Sic $16\frac{2}{4}$. $10\frac{1}{4}$. $18\frac{3}{4}$. $21\frac{2}{4}$. efficiunt $65\frac{8}{4}$, sive 67.

Subtractio mistorum est, cùm vel fractiones ab integris, vel integra & fractiones ab integris, vel integra & fractiones ab integris & fractionibus auferuntur. Sic $\frac{2}{3}$ a tribus integris ablatæ relinquunt $2\frac{1}{3}$. *Deinde* 4 sublata à $10\frac{1}{2}$, relinquunt $6\frac{1}{2}$. *Tertiò* $11\frac{1}{4}$ sublata à $14\frac{1}{2}$, relinquunt $3\frac{1}{4}$. Contingit hîc interdum, ut major fractio ex minore sit subtrahenda, quando nimirum fractis integra adhærent. e. g. si $12\frac{5}{8}$ ex $24\frac{2}{7}$ sint subtrahenda, fractio $\frac{5}{8}$ est major quam $\frac{2}{7}$.

Multiplicatio mistorum est, cùm integra ad fractiones reducta more fractionum multiplicantur: ut si $\frac{3}{4}$ sint multiplicandæ per 5, integrum frangitur supposità unitate $\frac{5}{1}$: & fractus est $\frac{15}{4}$. Observa, si integer per fractum multiplicetur, minus integro prodire.

Divisio mistorum est, cùm integris reductis ad fractiones, operatio peragitur more fractionum: ut, 4

divisa per $\frac{9}{7}$ dant $3\frac{1}{9}$, si nempe 4 integra convertas in nonas, ut fractiones sint $\frac{36}{9}$ $\frac{9}{7}$. Observa, si integer per fractum dividatur, plus integro provenire.

Cap. 5. Arithmetica comparata.

H*Ucusq; est Arithmetica simplex: sequitur comparata, quæ exponit numeri collationem cum alio.*

Collatio ista est ratio, vel proportio.

RATIO est comparatio seu collatio numerorum. Estq; æqualitatis, vel inæqualitatis. Illa est inter numeros eosdem, uti est ratio 5 ad 5, 6 ad 6: *hæc* est numerorum diversorum, & cernitur in numerorum differentiâ, vel quoto, unde est inæqualitas differentiæ & quoti. *Illa* exploratur per subductionem: quia differentia est numeri à numero distantia, ut differentia 3 ad 5 est 2: *Hæc* cognoscitur divisione, quia in hâc collatione quæritur quoties unus numerus in altero contineatur, ut ratio 4 ad 2 est dupla. Est autem ista ratio inæqualitatis quinquepertita: utpută multiplex, superparticularis, superpartiens, multiplex superparticularis, & multiplex superpartiens. Vide encyclopædiam pag. 817, 818. Exempla sunt hoc ordine. I. 6 ad 2. II. 6 ad 4. III. 5 ad 3. IV. 5 ad 2. V. 8 ad 3.

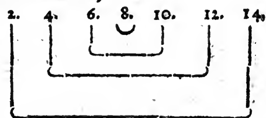
Propor-

Proportio est comparatio rationum.
Estq; Arithmetica, vel Geometrica.
PROPORTIO ARITHMETICA est æqualitas differentiarum: ut, 3. 6. 9. 12.
Estq; disjuncta, vel continua.

Proportio Arithmetica disjuncta est, quando duntaxat primus ad secundum ita se habet, ut tertius ad quartum, ita ut secundus ad tertium non habeat eundem etiam respectum. e.g. 10.8.4.2. sunt disjunctim proportionales, quia non continuatur differentia 2 inter 8. & 4.

Proportio Arithmetica continua est progressio plurium numerorum eodem excessu se superantium: unde appellatur *progressio Arithmetica*, quæ est triplex: videl. naturalis, ut 1.2.3.4.5.6. deinde numerorum imparium, ut 1.3.5.7. denique numerorum parium, ut 2.4.6.8.10.12. Hic inprimis spectatur inventio summæ, quæ perficitur juxta hanc regulam: *Extremi additi multiplicentur per dimidium nomen termini ultimi.* Clariùs ita: Adduntur primus & ultimus termini; summa per semissem numeri terminorum, vel semissis summæ per numerum terminorum multiplicatur, habetur summa omnium. Ita si quæratur, quot ictus excipiat campana horaria spatio diei 24. horarum, extremi sunt 1 & 24. qui addiciunt 25, quæ per dimidium nomen termini ultimi, hoc est per 12 multiplicata, efficiunt 300, in ex omnibus.

Proprietates progreſſionis arithmeticæ ſunt tres, prout dantur numeri tres, quatuor, vel plures. I. Datis *tribus* quibuscunque progreſſionis terminis continuis, erit duplum medii, æquale aggregato extremorum: ut in 7. 8. 9. duplum medii eſt 16, idemque aggregatum extremorum. II. Datis *quatuor* continuis, erit ſumma mediorum æqualis ſummæ extremorum: ut 7. 8. 9. 10. III. Datis *pluribus quàm quatuor*, duplum cujuscunque eſt æquale aggregato duorum æqualiter hinc inde diſtantium: ut,



Hic duplum 8 eſt æquale aggregato binorum æqualiter diſtantium. Sic in hâc progreſſione 1.8.15. duplum ipſius 8 eſt æquale aggregato ex 1 & 15 facto.

Propertio geometrica eſt æqualitas rationum.

Eſtq; disjuncta, vel continua.

Proportio geometrica disjuncta eſt, qua terminis & rationibus eſt diſtincta.

Eſtq; ſimplex, vel multiplex. Illa conſtat quatuor duntaxat terminis, hac pluribus quàm quatuor.

Propor-

Proportio geometrica simplex cernitur in regulâ aureâ, quæ aliâs dicitur regula trium, & de tri.

REGULA AUREA *est, quæ datis tribus numeris proportionalibus docet quartum proportionalem invenire, juxta hos canones.* I. Tres numeri dati sic disponuntur, ut qui annexam habet quæstionem tertio loco ponatur, & qui huic est homogeneus, primo. II. Tertius multiplicatur per secundum, & productus dividitur per primum, ut quotus ostendat quartum proportionalem. Sic

Mens.	Grad.	Mens.	Grad.
4 ——	6 ——	10 ——	15.

III. Compendia in regulâ de tri sunt partim in unitate, partim in ciphris, partim in reductione, & habent usum in praxi Italicâ. *In unitate:* ut,

1 ———— 3 ———— 6.
3 ———— 1 ———— 5.
4 ———— 6 ———— 1.

In primo exemplo sufficit multiplicatio: in secundo & tertio divisio. *In ciphris:* ut,

10 ———— 100 ———— 200.
100 ———— 30 ———— 6000.
3000 ———— 400 ———— 70.

In reductione: si numeri majores reducantur ad minores proportionales, idque per mediationem, vel divisionem. Nam sicut minor proportionalis se habet ad minorem, ita major ad majorem. Oportet itaque videre, quomodo pri-

mus se habeat ad secundum, si velimus illos reducere. v.g. si in majoribus numeris primus continetur ter in secundo, oportet tales quærere in minoribus, qui eandem habeant proportionem. Mediationis exemplum hoc esto:

24 —— 12 —— 8 —— 4
12 —— 6 —— 8 —— 4

Hîc semel mediantur duo primi.

24 —— 12 —— 8
12 —— 6 —— 8
6 —— 3 —— 8 —— 4.

Hîc duo primi bis sunt mediati.

24 —— 12 —— 8
6 —— 6 —— 4

Hîc primus est bis mediatus, secundus & tertius semel. Divisionis exempla hæc sunt.

15 —— 45 —— 72. } 216.
1 —— 3 —— 72. }

Hîc reduc 15 ad 1, & 45 ad 3. quia 15 in 15 continentur 1, & 15 in 45 continentur 3. Ita etiam se habet hoc exemplum.

4 —— 16 —— 3. } 12.
1 —— 4 —— 3. }

Prius exemplum etiam sic stare potest

15 —— 45 —— 72
3 —— 9 —— 72

Sequens exemplum, 57 —— 20 —— 60,
reduces ita 19 —— 20 —— 20.
uln. thal. uln. thal.
Sic 15 —— 45 —— 27 —— 81.

reduces

reduces ita

3 —— 9 —— 27 —— 81.

vel ita

1 —— 3 —— 27 —— 81.

vel ita

1 —— 9 —— 9 —— 81.

Hæc res in majoribus exemplis ſingularem habet uſum. Sic hoc exemplum

uln.	thal.	uln.
368 ——	1104 ——	84

per mediationem quadruplicem duorum primorum ſic ſtabit:

368 —— 1104 —— 84 —— 252.

184 —— 552 }
92 —— 276 }
46 —— 138 } —— 84 —— 252.
23 —— 69 }

Vel ita per diviſionem

3 —— 9 —— 84. }
1 —— 9 —— 28 } 252.
1 —— 3 —— 84 }

IV. Eadem eſt ratio hujus regulæ in fractionibus, quæ in integris. Nam ſecundus in tertium multiplicatur, & productus dividitur per primum. Sic impendo $\frac{1}{4}$ menſis $\frac{5}{6}$ aur. ergo $\frac{7}{10}$ menſis impendo $\frac{17}{12}$, hoc eſt, $2\frac{1}{3}$ aur. V. Si integra ſola ſe obtulerint cum fractionibus, frangenda ſunt integra ſuppoſitâ unitate: ut, 2 menſes dant $\frac{1}{2}$ flor. quid dant 3 menſes. Frange integra, & ſic diſpone $\frac{2}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{1}$, prodibunt $\frac{3}{4}$ flor. ſive albi $22\frac{2}{4}$. VI. Si integra occurrant, quæ anne-

xam habent fractionem, oportet illa reducere ad eandem denominationem annexæ fractionis: ut $2\frac{1}{6}$ ulnæ panni emuntur 5 aureis, quanti $5\frac{3}{4}$ ulnæ? Reductio sic erit $\frac{13}{6}$ $\frac{5}{1}$ $\frac{23}{4}$: è quibus provenit quartus proportionalis $13\frac{7}{13}$ aurei. VII. Operationem regulæ aureæ interdum præcedit una ex quatuor speciebus, purà additio, subtractio, vel multiplicatio: interdum numeratio fractionum aut mistorum: interdum proportio arithmetica vel geometrica. VIII. *Probatio* hujus regulæ instituitur per multiplicationem duorum extremorum, & duorum mediorum, ut prodeat factus æqualis. e. g.

6. 4. 18. 12.

72.

72.

Probatio etiam fieri potest per divisionem, hoc modo. Primus & secundus, itemque tertius & quartus possunt per se invicem dividi, ut existat proportionalis quotus. Sic quæ est ratio totius ad totum, v. g. 10 ad 6, eadem est ratio partis ad partem v. g. 5 ad 3. Hîc divide

$\frac{10}{6}(1\frac{2}{3}$ Sic. 2. 4. 8. 16.

$\frac{5}{3}(1\frac{2}{3}$

2. 2.

Denique probatio potest institui per regulas lib. 1. c. 4. paragrapho: *Quò pertinent.* IX. Regula au-

rea interdum invertitur, & tum appellatur la *aurea inversa, conversa & reciproca*, in quâ ius terminus multiplicatur per secundum, & luctus dividitur per tertium, ut quotus con-iat quartum proportionalem. e. g. 12. operæ icæ absolvunt opus spatio 7 septimanarum, ot requiruntur, qui absolvant spatio 3 septi-narum. Dispositio est talis:

Sept. Rustic. Sept. Rustic.

7 —— 12 —— 3 —— 28.

obatio hîc instituitur per multiplicationem imi in secundum, & tertii in quartum: ut in ropofito exemplo.

7 —— 12 —— 3 —— 28.

84 84

Potest etiam institui probatio per divisionem primi per tertium, & quarti per secundum. Hic notetur regula: *Si quatuor numeri directè fuerint proportionales, iidem etiam ἀνάπαλιν καὶ ἐναλλάξ, i.e. inversè & alternè, itemq; reciprocè proportiona-les erunt.* e gr.

2 —— 3 —— 4 —— 6. directè.
3 —— 2 —— 6 —— 4. inversè.
2 —— 4 —— 3 —— 6. alternè.
4 —— 3 —— 2 —— 6. reciprocè.

Proportio geometrica multiplex cernitur in variis regulis, è quibus hoc loco trademus regulam societa-tis, dupli & alligationis.

REGULA SOCIETATIS *sive consorti*-

colligit pecuniam collatitiam in unam summam, quam primo loco ponit: deinde lucrum vel damnum commune collocat, dehinc tertio loco ponit pecunias singulorum, & toties repetit regulam auream, quot sunt numeri tertio loco positi. e. g. tres contulerunt pecuniam in commune, primus 60, secundus 100, tertius 135 aureos: lucrati verò sunt 45: quæritur, quota lucri portio cuilibet sociorum debeatur. Dispositio & operatio est talis:

60
100
135
———
295 —— 45 —— Ergò { 60 — $9\frac{9}{59}$. 100 — $15\frac{15}{59}$. 135 — $20\frac{35}{59}$.

Probatio hujus regulæ instituitur per additionem quæsitorum numerorum, ita ut totus illorum conveniat cum secundo: ut in proposito exemplo 9. 15. 20. cum fractione faciunt 45. *Porrò* si principali termino adhæreat circumstantia, puta temporis vel alterius rei, pecunia cujusque est multiplicanda per istam circumstantiam: deinde hi numeri producti colligendi sunt in unam summam, primo loco ponendam: denique singuli numeri producti ex multiplicatione pecuniæ & circumstantiæ tertium locum occupabunt, collocato rursus lucro vel damno in medio loco.

REGULA DUPLI (*aliâs regula trium composita.*)

)est, quæ primo & tertio loco habet numerum
em.

[illegible] directa, vel reciproca.

directâ bini duplices multiplicantur, & fa-
bentur pro simplicibus: ut, 4 studiosi im-
int trimestri 19 aureos, quantum igitur
si 8 impendent novimestri? Dispositio est:

4 —— 19 —— 8 —— 114.

12 $5\frac{9}{12}$

reciprocâ termini primi & tertii loci decussa-
ultiplicantur, & facti eum in locum, ubi sunt
nstantia, collocantur: ut, 8 equi, 12 diebus
munt 9 medimnos avenæ: ergo 18 equi,
diebus consumunt 24 medimnos? Dispo-
est talis:

Equi	8.	Dies	18.
Medim.	9.	12.	24.

iplicatis 9 in 18, primus numerus erit 162.
1 24, tertius terminus erit 192, hoc modo:

162 —— 12 —— 192 —— $14\frac{2}{9}$.

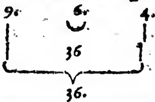
EGULA ALLIGATIONIS est, in
varia merces variorum pretiorum miscentur,
medium quoddam pretium alligantur, quo
tur. Variæ sunt ipsius species, è quibus
hoc loco attigisse satis fuerit. Misceantur
nciæ cariophylli, pretii 36; & 8 unciæ cin-
omi, pretii 16, cum 4 unciis piperis, pretii 15:
ti erunt 4 unciæ aromatis misti. Hîc men-
um simplicium numeri sunt 6. 8. 4. è qui-

bus totus est 18. facti autem è 36. 16. & 15. per 6. & 4. sunt 216. 128. & 60. è quibus totus est 404. Sic igitur dicam: 18 unciæ aromatis misti valent 404. ergo 4 unciæ valent 89ʒ.

Superest proportio geometrica continua, in quâ qua est ratio primi ad secundum, ea secundi ad tertium.

Estq; simplex, vel multiplex.

Simplex est, in quâ extrema connectuntur uno medio: ut, 9.6.4. Hîc 9 & 4 connectuntur per 6. Ejus proprium est, ut factus ab extremis æquetur facto à medio, & contrà. e.gr.

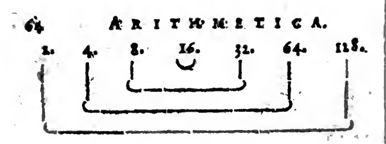


Alii sic enunciant: Datis tribus terminis quibuscunque progressionis continuæ, erit quadratum medii æquale producto extremorum.

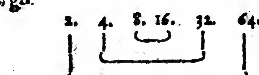
Multiplex est, in quâ plures termini medii eâdem ratione continuè progrediuntur: unde appellatur PROGRESSIO GEOMETRICA: ut 1. 2. 4. 8. item, 16. 24. 36. 54. 81. *Continuatur* hæc progressio per nomen proportionis ductum in postremum numerum, per quem progressio est extendenda: ut si progressio sit dupla, multiplicatio instituitur per 2. *Inventio summæ* hîc ita obtinetur. Subducto primo progressionis termino

à secundo & ultimo, his tribus terminis in-
iam collocatis, quotus additus postremo
ressionis, exhibet summam: ut 2.4.8.16.32.
ufer 2 à 4, relinquuntur 2, & rursus 2 à 64.
iquuntur 62. Si colloces in regulam trium,
libunt 62, quæ addita illis 64, exhibent 126,
mmam progressionis, hoc modo:
2 — 2 — 62 — 62: quæ addita ad 64, effi-
unt 126.

oc loco non sunt prætereundæ observationes
: proprietatibus progressionis geometricæ.
Numerus tertius est quadratus, & uno præ-
ermisso, quintus, septimus, nonus &c. quartus
erò est cubus, & duobus prætermissis, septi-
nus, decimus, decimustertiur &c. Rursus, quin-
tus est biquadratus, & tribus prætermissis, no-
nus, decimustertius &c, ut 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64.
128. 256. 512. 1024. 2048. &c. II. Si quicunque
numerus in se ducatur, tantum aberit produ-
ctus ab illo, quantum ipse abest ab unitate: ut in
proposito exemplo 8 tantum abest ab 1, quan-
tum ipse abest à 64. III. Quadratum cujus-
cunque numeri progressionis continuæ, est
æquale producto duorum æqualiter ab ipso di-
stantium. Et si numerus terminorum sit impar,
factus ex multiplicatione extremorum est æqua-
lis facto ex multiplicatione binorum numero-
rum æqualiter distantium, itemque facto ex
multiplicatione medii in seipsum. e.g.



IV. Si numerus terminorum sit par, factus ex multiplicatione extremorum est æqualis facto ex multiplicatione binorum æquidistantium. e, gr.



V. Datis quatuor quibuscunque terminis, erit productum mediorum æquale producto extremorum: ut 2. 4. 8. 16.

Atque hæc est arithmetica generalis, quam nonnulli tradunt hâc methodo. Arithmetica generalis agit de elementis & regulis. *Elementa* sunt quatuor vulgatæ species, Additio, Subtractio, Multiplicatio, & Divisio, quibus quidam Numerationem addunt. Sunt autem ista elementa numerorum integrorum, fractorum, vel mistorum. *Regulæ* sunt multæ: in quibus excellunt tres, videlicet regula proportionum, consortii & alligationis,

Cap.6.

Cap. 6. Arithmetica numerorum figuratorum.

T*Radita est arithmetica generalis: sequitur specialis, quæ affectiones numeri explicat in specie.* Hæc usitatè appellatur *Logistica.*

Estq; subtilior, vel vulgaris.

Arithmetica specialis subtilior est geometrica, astronomica, vel geodætica.

Arithmetica geometrica explicat affectiones numerorum figuratorum, h. e. talium, qui figuras geometricas repræsentant.

Numeri figurati sunt, qui fiunt ex multiplicatione. Ipsorum factores dicuntur *latera.*

Suntq; plani, vel solidi.

Numeri figurati plani fiunt ex unâ solùm multiplicatione: ita nempe ut duo tantùm latera in se multiplicentur. Hinc numerus planus dicitur, qui gignitur ex ductu duorum numerorum in se: ut si 8 in 6 ducantur, gignentur 48, qui numerus planus dicitur. Numeri multiplicantes vocantur latera: ut in figurâ A B C D, numerus 5 est latus.

5

D C

5 25 5

A B

5

Habet hæc figura 25 cellulas, quæ omnes sunt quadratulæ, & dicuntur pedes quadrati, aut decempedæ quadratæ, prout latera pedibus aut decempedis mensuramur.

Suntq́ æquilateri, vel inæquilateri. Plani æquilateri sunt numeri facti à lateribus æqualibus: suntq́ trigoni, tetragoni, pentagoni &c. in quibus excellunt tetragoni seu quadrati à duobus lateribus æqualibus facti: à numero scil. per se multiplicato. Hic numerus, qui in seipsum ducitur, appellatur *latus sive radix quadrati*, factus ab illo, *quadratus*, Arabicè *Zensus*. Sic 36 sunt numerus quadratus, cujus radix est 6. e.g.

Plani

Plani inæquilateri sunt numeri à duobus lateribus inæqualibus facti. Sic 20 est numerus planus inæquilaterus, quia fit ex multiplicatione laterum inæqualium, putà 4 & 5. hoc modo:

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

Hujusmodi numeri possunt habere plura latera *ipsos* constituentia: ut 24 potest habere latera 4 & 6, 3 & 8, 2 & 12. Observa hic, numeros *triangulares* fieri ex summa progressionis arithmeticæ ab unitate incipientis, cujus differentia est unitas; ut ex 1 & 2. fit 3: ex 1.2.3. fit 6: ex 1. 2. 3.4. *fit* 10. *quadratos*, ex summâ progressionis arithmeticæ ab unitate incipientis, cujus differentia est binarius; ut ex 1 & 3 fit 4. ex 1.3.5. fit 9. ex 1.3.5.7. fit 16: *pentagonos*, ex summâ progressionis arithmeticæ ab unitate incipientis, cujus differentia est ternarius; ut ex 1. 4. fit 5. ex 1.4.7. fit 12. ex 1.4.7.10. fit 22. *hexagonos* ex summâ progressionis arithmeticæ ab unitate incipientis, cujus differentia est quaternarius, ut ex 1.5. fit 6. ex 1.5.9. fit 15. ex 1.5.9.13. fit 28. *heptagonos* ex summâ progressionis arithmeticæ incipientis ab unitate, cujus differentia est 5: *octogonos*, ex illâ, cujus differentia est 6. & sic deinceps: *numeros altera parte longiores*, à duobus solâ unitate differentibus, cujusmodi sunt 2. 6. 12. 20. 30. 42. pri-

mus naſcitur ex 1 & 2. ſecundus ex 2 & 3. tertius ex 3 & 4. quartus ex 4 & 5. quintus ex 5 & 6. &c. Tabula huic rei illuſtrandæ ſit iſta.

Radices	Trigoni.	Tetragoni.	Pentagoni.	Hexagoni.
1	1	1	1	1
2	3	4	5	6
3	6	9	12	15
4	10	16	22	28
5	15	25	35	45
6	21	36	51	66
7	28	49	70	91
8	36	64	92	120
9	45	81	117	153

A B

In hâc tabulâ omnes lineæ transverſales ſunt progreſſiones arithmeticæ. Ita ſi in lineâ A B ad hexagonum 15 addas 3, fit heptagonum; ſi ad hunc 3, fit octogonum; ſi ad hunc 3, fit enneagonum &c.

Numeri figurati ſolidi ſunt, qui fiunt ex pluribus multiplicationibus: ſuntq; itidem æquilateri vel inæquilateri. Æquilaterorum ſpecies præcipuæ ſunt octo: videlicet æquilaterus trium, quatuor, quinque, ſex, ſeptem, octo, novem & decem

m laterum, è quibus primus dicitur *cubus*, se-
undus *biquadratus & cenfizen̄ſus*, tertius *soli-
us*, quartus *quadraticubus & zenſicubus*, quin-
s *bisolidus*, sextus *triquadratus & zensizenzen-
*, septimus *cubicubus*, *bicubus & cubus cubi*,
tavus, *solidiquadratus & zensurdesolidus*. Por-
numerus solidus gignitur ex tribus in se mul-
licatis: ut ex 2.3.4. fit 24. estque cubus, paral-
ipedum, pyramis, columna &c. Cubus est,
n tres æquales numeri in se ducuntur: ut 8.
64. 125. primus fit ex 2, secundus ex 3, tertius
, quartus ex 5. parallelipedum, pyramis, co-
nna &c. variant basi vel figurâ, & proinde va-
fiunt. Nobis propositum est hoc loco tra-
e de *numero quadrato & cubico*. Illius ana-
appellatur *extractio radicis quadratæ*; hujus,
actio radicis cubicæ. Hîc autem primò ante
los est ponenda proposito 4 secundi Eucli-
quæ sic habet: *Quando numerus in duas par-
utcunq; dividitur, erunt partium quadrata,
cum duobus partium rectangulis, æqualia qua-
o totius*. Ut esto 5 numerus, cujus totius qua-
us 25. Secetur hic numerus in duo segmen-
& 3. Dico 25 quadratum totius æquare qua-
os segmentorum, qui sunt 4 & 9 cum eo-
lem duobus planis 6 & 6. Hi enim quatuor
additi componunt totum 25, sic:

Numerus totus 5:

Segmenta 3 2
3 2

6. 4.
9. 6.

9 12. 4.
9.
12.

25.

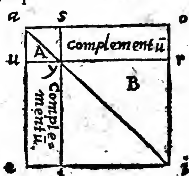
Et ſic quadratus totius, quatuor partialibus factis, nempe duobus quadratis, duobuſque planis æquiparatus eſt. Quòd ſi 5 ſecentur in 4 & 1, exemplum ſic ſtabit.

4 1
4 1

4 1
16 4

16. 8. 1.

Ita in figurâ *aeio*, hæc quatuor *anys*, *syor*, *nyel*, *ylir*, æquantur toti *aeio*.



Si

Sit ergo linea *ao* 12 partium, divisa in 5, hoc
ſt in 10 & 2. quadratum majoris partis est 100,
ninoris 4. quod ex 10 in 2 fit rectangulum bis
cceptum, 40. Sed 100, 4 & 40 faciunt 144:
uantum etiam facit quadratum totius lineæ
o, seu 12. Ex hâc genesi deducitur demonstra-
o analyseos seu extractionis radicum. Nam
iia quadratum *aeio* componitur ex duobus
uadratis A, B, & duobus rectangulis *uyel*, *soyr*,
anifestum est *os* quotum inventum pro novo
visore duplicandum esse in extractione radi-
quadratæ; nimirum propter duo rectangula
el & *soyr*. At in extractione radicis cubicæ
n quadratum quoti inventi, quam ipsemet
us est triplicandus: quia si super quadratum
io erigatur cubus, erit ille compositus ex
obus cubis, quorum latera sunt segmenta *os*
a, & ex sex prismatis, quorum tria pro basi
ent quadratum segmenti *os*, altitudinem
mentum *sa*; reliqua tria pro basi habent qua-
tum segmenti *sa*, altitudinem segmentum
Quod attinet ad puncta quæ numeris subji-
ıtur, illa significant, quot singularia latera
colligenda, ut universum latus compleatur.
rò radices sunt rationales, vel irrationales.
radix quadrata numeri 16 est rationalis, puta
: radix cubica numeri 27, puta 3, est rationa-
At radix quadrati numeri 6, est irrationalis:
idem numerus 6 non est quadratus. Et radix

cubica numeri 20, est irrationalis sive surda: quia 20 non est numerus cubicus.

EXTRACTIO RADICIS QUADRATAE *est inventio numeri, qui in se multiplicatus numerum propositum restituat.* Perficitur autem juxta has regulas. I. In simplicibus numeris sufficit novem simplicium radicum cognitio: quae dari ac poni debet, non quaeri, juxta hunc typum.

Radices.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
Quadrata.	1. 4. 9. 16. 25. 36. 49 64. 81.

II. In majoribus numeris tria requiruntur. Et *primò* quidem numerus propositus distinguitur punctis supernè vel infernè, initio facto à dextris, ita ut loca imparia insigniantur punctis. Quot hîc erunt puncta, tot notas radix continebit. *Deinde* curva linea ponitur ad marginem, ut ipsi radix inscribatur; & interdum transversa ponitur infra datum numerum, ut numeri ex divisione nati separentur à dividendis. *Tertiò* requiritur operatio prima, & sequens primam. *Operatio prima* est, quâ radix ultimi puncti quaeritur ex memoriâ. *Operatio sequens primam* est secunda, tertia, quarta &c, quot scil. restant puncta. Haec semper dividitur in tres actus. *Principiò* enim quidquid est post semicirculum, est duplicandum, ut habeatur divisor scribendus sub figurâ proximè sequente punctum. *Deinde* quotus inventus bis est scribendus, primò ad lineam curvam sive semicirculum marginalem, deinde

deinde ad divisorem. *Tertiò* quotus ultimus in semicirculo est multiplicandus in divisorem, & quorum ipsi adscriptum: productus infra lineam transversam est subducendus ex superioribus. Exemplum hoc esto:

```
      5   7
1  4  5  1  6  1  (381.
   .     .     .
   9                 Operatio I.
      6  8
   5  4  4           Operatio II.
         7  6  1.    Operatio III.
```

In primâ operatione radix ad primum punctum est 3, quæ inscribitur circulo. Ejus quadratum est 9, quod subductum à 14 relinquit 5. *In secundâ operatione* duplicatur quotus 3, & exurgit novus divisor 6, qui subscribitur 55, in quibus continetur octies. Itaque 8 scribe in circulo, & simul ad divisorem 6: tum 68 multiplica per 8, & 544 subduc ex 551. *In tertiâ operatione* duplica quotientem 38, habebis 76, novum divisorem, quem in 76 habes semel. Hanc unitatem insere circulo, & adde divisori. Tum multiplica 761 per 1. Sed quia unitas non multiplicat, subduc ex superiori. *III. Probatio* instituitur per multiplicationem radicis in seipsam. Quòd si post ultimam operationem nihil remansit, numerus

est exactè quadratus. Si verò aliquid remansit, numerus est surdus: & tum radici in se multiplicatæ addendum est residuum, ut restituatur numerus quadratus. In allato exemplo radix 381 in se ducta, restituit 145161. Sed in 328 radix est

18, ubi post ultimam operationem residuum est 4, quod additum 324 quadrato præciso ex 18, restituit 328. Instituitur etiam probatio per abjectionem novenarii. *IV. Extractio radicis quadratæ in fractionibus* eodem modo perficitur, ut in integris, ita nimirum, ut radix seorsum extrahatur ex numeratore & denominatore: ut radix quadrata fractionis $\frac{4}{9}$ est $\frac{2}{3}$. Fractiones autem hic sunt partes cellularum, ut si in superiori figurà A B C D, cellula ad A dividatur in 4 vel plures particulas.

EXTRACTIO RADICIS CUBICÆ *est inventio numeri, qui primò in seipsum deinde etiam in productum multiplicatus numerum propositum restituat.* Perficitur autem juxta has regulas. I. In numeris simplicibus sufficit cognitio novem simplicium radicum: quæ hic quoque debet dari, non quæri. Typus hic esto.

Radices.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Quadrati.	1.	4.	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.
Cubi.	1.	8.	27.	64.	125.	216.	343.	512.	729.

II. In

II. In majoribus numeris tria requiruntur. Et *primò* quidem puncta collocantur supernè vel infernè, initio facto à dextris, ita ut binæ semper notæ omittantur, & tertia quæque signetur. Hæc puncta gubernant operationem, & ostendunt, quot numeris debeat constare radix invenienda. *Deinde* requiritur operatio prima, in quâ simplex radix quæritur in tabellâ proximè præcedente, & scribitur post semicirculum. Hujus radicis numerus cubicus in eâdem tabellâ inventus subscribitur numero primi ad sinistram puncti, & ex eo subducitur. *Tertiò* requiritur operatio sequens primam, quæ est secunda, tertia, quarta &c. pro numero punctorum. Hujus operationis actus sunt tres. *Primò* triplicatur numerus in semicirculo, & hoc triplum ponitur sub figurâ proximâ puncto versus lævam. *Deinde* quotus multiplicatur in triplum, ut existat novus divisor: qui notatur uno loco remotiùs versus sinistram, quàm triplum est positum. *Tertiò* quotus illius divisoris scribitur in semicirculo, & ter multiplicatur: primò *cubicè* in sese, & productum subscribitur cubo, qui puncto est insignitus: deinde *quadratè* in se, & factus ducitur in triplum, productumque triplo subjicitur: tertiò *simpliciter* in divisorem, & factus subjicitur divisori. Hæc tria producta addita auferontur ex superiori cubo. e.gr.

```
 1  3  2
 1 8 6 0 8 6 7  (123
 .     .     .

 1              Operatio I.
-------------------------
     3 Tripl.   Operatio II.
    3 Nov.divisor.
-------------------------
        8 Cub.     ⎫
   1  2   Quadr.   ⎬ Multiplic.
   6      Simpl.   ⎭
-------------------------
   7  2 8 Summa.
-------------------------
          3 6 Tripl.Operatio III.
      4 3 2   Nov.divisor.
-------------------------
            2 7  Cub.     ⎫
        3 2 4    Quadr.   ⎬ Multiplic.
    1 2 9 6      Simpl.   ⎭
-------------------------
    1 3 2 8 6 7  Summa.
```

In primâ operatione radix 1 est 1, quæ simul etiam est cubus. *In secundâ operatione* triplicatur quotus 1, & existit 3, qui ponitur sub 6. Quotus 1 multiplicatur in triplum, & resultat 3, novus divisor, qui collocatur sub 8, in quo continetur 2: qui est quotus scribendus in semicirculo, & ter multiplicandus: videl. cubicè, bis duo sunt 4, & bis 4 sunt 8: quadratè, bis duo sunt quatuor, & ter quatuor sunt 12: & simpliciter in diviso-rem,

em, bis 3 sunt 6. Ex his numeris additis fit summa 728, quæ subducta ex 860 relinquit 132867. *In tertia operatione* triplicatur quotus 12. & pergitur eodem modo, ut in secundâ operatione. *II. Probatio* instituitur per multiplicationem radicis cubicè in sese, ut prodeat numerus cubicus, si quidem est præcisè cubicus: ut in exemplo paulò ante allato. Quòd si non sit perfectè cubicus, facto ex radicis inventæ cubicâ multiplicatione addatur residuum. Potest etiam examen fieri eo ferè modo, quo in divisione, per abjectionem novenarii. IV. Extractio radicis cubicæ in fractionibus perficitur, si quæratur radix numeratoris, & denominatoris seorsum. Sic radix cubica minutiæ $\frac{8}{27}$ est $\frac{2}{3}$. Atque hæc est extractio radicis quadratæ & cubicæ, quæ est veluti alphabetum arithmeticæ numerorum figuratorum. Apex illius est *arithmetica algebraica sive cossica*, quæ tractat de numeris cossicis, h. e. talibus, qui à certis characteribus denominantur, ut dignosci inter se possint: unde etiam appellantur numeri denominati. Statuuntur autem tres partes Algebræ: putà Inventio æquationis, Reductio, & Resolutio: de quibns hoc loco tractare non permittit ratio compendii.

Cap. 7. Arithemetica astronomica.

Arithmetica astronomica docet rationem computandi partes astronomicas.

Ea tractat de progressione, & operatione astronomicâ.

Progressio astronomica est sexagenaria, hoc modo. Calculus astronomicus comprehendit motus, & tempora. Quæritur enim, aut quanto tempore datus aliquis motus absolvatur; aut quantus motus in dato aliquo tempore peragatur. *In motu* considerantur signa, gradus, minuta, secunda, tertia &c. *Signum* aut est physicum, aut commune. Illud est sexta pars circuli, continetque gradus 60. & appellatur sexagena: hoc est duodecima pars circuli, continetque gradus 30. Gradus est trecentesima sexagesima pars circuli. Habet itaque circulus 12 signa communia: signum commune 30 gradus: gradus 60 minuta: minutum 60 secunda: secundum 60 tertia &c. Alii minuta vocant scrupula prima; secunda, scrupula secunda &c. Gradus signantur hoc signo o: minuta hoc ′: secunda hoc ″: tertia hoc ‴ &c. *Tempus* dividitur in annos, menses, dies, horas, minuta, secunda &c. Annus est astronomicus, vel civilis. Astronomicus secundùm Alphonsinos est dierum 365, horarum 5, 49 minutorum,

torum, 16 secundorum. Civilis est communis, dierum 365, vel bisextus 366. Mensis est dierum 31, aut 30, aut 28, aut etiam 29. Dies habet horas 24, hora minuta 60, minutum 60 secunda &c. Causa assumti sexagenarii est, quia inter minores numeros non est alius, qui tam multiplices habeat partes, atque est sexagenarius: ac proinde tam additioni quàm subductioni est aptissimus. Habet enim 1.2.3.4.5.6.10.12.15.20 30. adeoque

Semissem.	XXX.	2.
Trientem.	XX.	3.
Quadrantem.	XV.	4.
Quincuncem.	XII.	5.
Sextantem.	X.	6.
Deuncem.	V.	12.
Dodrantem.	III.	20.

Similiter 360 habet 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8.9.10.12.15.18. 20.24.30.36.40.46.60.72.90.120.180.

Operatio hic cernitur in notatione, additione, subtractione, multiplicatione, & divisione.

Notatio est, quâ partes ordine collocantur; primo loco ad sinistram sexagena, secundo versus dextram gradus; tertio scrupula prima, & catera: ut ° ° ′ ″ ‴

5.4.3.42.33.

Additio est, quâ species similes sub similibus collocantur, & tunc adduntur, initio facto à minimis. Si summa additione facta excedat numerum spe-

ciei, si scrupula fuerint, divide per 60: si gradus, divide summam per 30: si signa, per 12: si horæ, per 24: si dies, per 365. Residuum colloca sub specie, quotum adde sequenti speciei. Exemplum illustre habet illustrissimus *Josephus Scaliger* in laudatissimo *Chronico Eusebiano, in canonum isagogicorum l.1.c.1.* ubi hæc habet: *Definitio*. Scrupulum primum est sexagesima pars unius horæ: scrupulum secundum sexagesima pars unius primi: scrupulum tertium est sexagesima pars unius secundi. *Canon. Ex sexagesimis tertiis secundas, è secundis primas, è primis horas facere.* Compone simul omnia secundùm speciem suam: ut

	′	″	‴
	38	27	32
	21	55	44
Hor. 17	45	57	
1	18	9	13

Quoties numerus sexaginta excedet, tot unitates adjice secundis: quoties ex secundis sexaginta colligentur, tot unitates accedant primis. Residua singula sub speciebus ponito. Si quæ sexaginta suprà primas colligentur, ea erunt horæ. A fine autem incipiendum ratio docet, quod Græci vocant ἑνῶσαι ἀπὸ τοῦ τέλους, *unire à fine*: ut collige 57 cum 44, fiunt 101. & cum 32, erunt 133. in quibus sexaginta bis reperiuntur. Nam bis 60 sunt 120. & supersunt ‴ 13 quæ colloco sub

to ſub lineâ, ſub tertiis: at duas unitates pro bis ſexaginta adjungo imo ſecundo $\overset{''}{45}$, & fiunt $\overset{''}{47}$: quæ cum $\overset{''}{55}$ $\overset{''}{27}$ colligunt ſecunda $\overset{''}{129}$ h.e. bis ſexaginta & $\overset{''}{9}$ præterea. Hic procedo, ut ante.

Subtractio eſt, quâ ſimilia auferuntur à ſimilibus, initio facto à minimis. Quòd ſi acciderit ut in aliquâ ſpecie inferior à ſuperiori ſubtrahi non poſſit, unitatem mutuare à vicinâ ſpecie. Sicut enim in additione, redundante ſexagenario ſub aliquâ ſpecie, unitas transfertur ad antecedentem: ita hîc deficiente ſpecie conſequente, antecedens, veluti gratiam relatura, ſuccurrit.

Multiplicatio & diviſio hic eſt operoſior. Quâ de re vide encyclopæd. pag. 847.

Cap. 8. Arithmetica geodætica.

Arithmetica geodætica docet rationem computandi menſuras, quibus utuntur geodætæ.

Menſuræ iſtæ ſunt vel longitudinis, vel longitudinis & latitudinis ſimul, vel capacitatis.

Menſuræ longitudinis inſigniores ſunt: I. Granum hordei, menſura minima. *II. Digitus*, 4 granorum. *III. Uncia*, ſeu pollex, Germ. ein Zoll/ 1½ digit. *IV. Palmus minor*, 4. digit. 16. gran.

Mensura hîc est mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον*, *mensura*, contractuum. Sciendum hîc est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes.

Numus, sive moneta, consideratur, quantum ad species, & resolutionem.

Species sunt variæ, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videlicet *Hebræorum*, *Græcorum*, *Latinorum*, *Germanorum*.

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scilicet Logista & aliarum nationum monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historicæ hic est typus:

MONETÆ.

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτὸν.	*Æreola, minuta, minutia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaceum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Semi-

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	Obolus Italicus.	Semicrucifer: 4 grana.
		As semuncialis: 10 pars denarii.	Crucifer; 8. grana.
Gerah, agorah, keschitah.	Κεράτιον.		Semibacius: 2. cruciferi: 16 grana.
Zur, zurah, Adarcon, Darkemen, Darkon.	Δραχμή.	Denarius: sic dictus, quod contineret decem asses semunciales.	2 bacii: ein halb reichsort: Si imperialis valeat 20. bac. Ungarici ducati pondus, sive drachma.
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus communis.	Δίδραχμον.	Duæ drachmæ.	V. bacii: ein reichsort: Semilotho: 160 grana: sive 2. ducatorum pondus.
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	IV. Drachmæ.	X. bacii: dimidius Imperialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4 ducatorum pondus.
Maneh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	Mina, libra, pondo.	XXX. Lothones: sive

Mensura hîc est mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον, mensura*, contractuum. Sciendum hîc est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes.

Numus, sive moneta, consideratur, quantum ad species, & resolutionem.

Species sunt varia, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videlicet *Hebræorum*, *Græcorum*, *Latinorum*, *Germanorum*.

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scilicet Logista & aliarum nationum monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historicæ hic est typus:

MONETÆ.

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτὸν.	*Ærcola, minuta, minusia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaceum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Semi-

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	*Obolus Italicus.* *As semuncialis: 10 pars denarii.*	*Semicrucifer: 4. grana.* *Crucifer: 8. grana.*
Gerah, agorah, keschitah.	Κεράτιον.		*Semibacius: 2. cruciferi: 16. grana.*
Zur, zurah, Adarcon, Darkemon, Darkon.	Δραχμή.	*Denarius: sic dictus, quod contineret decem asses semunciales.*	*2½ bacii:* ein halb reichsort: *Si imperialis valeat 20. bac. Ungarici ducati pondus, sive drachma.*
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus communis.	Δίδραχμον.	*Duæ drachmæ.*	*V. bacii:* ein reichsort: *Semilotho: 160 grana: sive 2. ducatorum pondus.*
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	*IV. Drachmæ.*	*X. bacii: dimidius Imperialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4 ducatorum pondus.*
Maneh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	*Mina, libra, pondo.*	*XXX. Lothones: sive*

Mensura hîc est mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον, mensura*, contractuum. Sciendum hîc est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes.

Numus, sive moneta, consideratur, quantum ad species, & resolutionem.

Species sunt varia, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videlicet *Hebraorum, Græcorum, Latinorum, Germanorum.*

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scilicet Logista & aliarum nationum monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historica hic est typus:

MONETÆ.

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτόν.	*Ærcola, minuta, minusia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaçeum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Semi-

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	*Obolus Italicus.*	*Semicrucifer: 4. grana.*
		As semuncialis: 10 pars denarii.	*Crucifer: 8. grana.*
Gerah, agorah, keschitah.	Κεράτιον.		*Semibacius: 2. cruciferi: 16. grana.*
Zur, zurah, Adarcon, Darkemon, Darkon.	Δραχμή.	*Denarius: sic dictus, quod contineret decem asses semunciales.*	2½ *bacii:* ein halb reichsort: *Si imperialis valeat 20. bac. Ungarici ducati pondus, sive drachma.*
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus communis.	Δίδραχμον.	*Dua drachma.*	*V. bacii:* ein reichsort: *Semilotho: 160 grana: sive 2. ducatorum pondus.*
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	*IV. Drachma.*	*X. bacii: dimidius Imperialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4 ducatorum pondus.*
Maneh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	*Mina, libra, pondo.*	*XXX. Lothenes: sive*

Mensura hîc est mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον, mensura*, contractuum. Sciendum hîc est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes.

Numus, sive moneta, consideratur, quantum ad species, & resolutionem.

Species sunt varia, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videlicet *Hebræorum, Græcorum, Latinorum, Germanorum.*

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scilicet Logista & aliarum nationum monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historicæ hîc est typus:

MONETÆ.

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτὸν.	*Æreola, minuta, minutia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaceum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Semi-

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	*Obolus Italicus. As semuncialis: 10 pars denarii.*	*Semicrucifer: 4 grana. Crucifer: 8. grana.*
Gerah, agorah, kescbitah.	Κεράτιον.		*Semibacius: 2. cruciferi: 16 grana.*
Zur, zurah, Adarcon, Darkemon, Darkon.	Δραχμή.	*Denarius: sic dictus, quod contineret decem asses semunciales.*	*2 1/4 bacii: ein halb reichsort: Si imperialis valeat 20. bac. Ungarici ducati pondus, sive drachma.*
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus communis.	Δίδραχμον.	*Duæ drachmæ.*	*V. bacii: ein reichsort: Semilotho: 160 grana: sive 2. ducatorum pondus.*
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	*IV. Drachmæ.*	*X. bacii: dimidius Imperialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4 ducatorum pondus.*
Manéh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	*Mina, libra, ponde.*	*XXX. Lothenes: sive*

ciei, si scrupula fuerint, divide per 60: si gradus, divide summam per 30: si signa, per 12: si horæ, per 24: si dies, per 365. Residuum colloca sub specie, quotum adde sequenti speciei. Exemplum illustre habet illustrissimus *Josephus Scaliger* in laudatissimo *Chronico Eusebiano, in canonum isagogicorum l.1.c.1.* ubi hæc habet: *Definitio.* Scrupulum primum est sexagesima pars unius horæ: scrupulum secundum sexagesima pars unius primi: scrupulum tertium est sexagesima pars unius secundi. *Canon. Ex sexagesimis tertiis secundas, è secundis primas, è primis horas facere.* Compone simul omnia secundùm speciem suam: ut

	′	″	‴
	38	27	32
	21	55	44
Hor. 17	45	57	
1	18	9	13

Quoties numerus sexaginta excedet, tot unitates adjice secundis: quoties ex secundis sexaginta colligentur, tot unitates accedant primis. Residua singula sub speciebus ponito. Si quæ sexaginta suprà primas colligentur, ea erunt horæ. A fine autem incipiendum ratio docet, quod Græci vocant ἑνῶσαι ἀπὸ τοῦ τέλους, *unire à fine:* ut collige 57 cum 44, fiunt 101. & cum 32, erunt 133. in quibus sexaginta bis reperiuntur.

Nam bis 60 sunt 120. & supersunt ‴ 13 quæ colloco sub

eo sub lineâ, sub tertiis: at duas unitates pro bis sexaginta adjungo imo secundo $45''$, & fiunt $47''$: quæ cum $55''$: $27''$ colligunt secunda $129''$ h.e. bis sexaginta & $9''$ præterea. Hic procedo, ut ante.

Subtractio est, quâ similia auferuntur à similibus, initio facto à minimis. Quòd si acciderit ut in aliquâ specie inferior à superiori subtrahi non possit, unitatem mutuare à vicinâ specie. Sicut enim in additione, redundante sexagenario sub aliquâ specie, unitas transfertur ad antecedentem: ita hîc deficiente specie consequente, antecedens, veluti gratiam relatura, succurrit.

Multiplicatio & divisio hic est operosior. Quâ de re vide encyclopæd. pag. 847.

Cap. 8. Arithmetica geodætica.

Arithmetica geodætica docet rationem computandi mensuras, quibus utuntur geodætæ.

Mensuræ istæ sunt vel longitudinis, vel longitudinis & latitudinis simul, vel capacitatis.

Mensuræ longitudinis insigniores sunt: I. Granum hordei, mensura minima. *II. Digitus*, 4 granorum. *III. Uncia*, seu pollex, Germ. ein Zoll/ $1\frac{1}{3}$ digit. *IV. Palmus minor*, 4. digit. 16. gran.

V.Palmus major, seu spithama, digit.12. *VI.Pes*, dig.16. unc.12. Germ. ein werckschuh. *VII. Cubitus parvus*, seu ulna, digit. 24. *VIII. Cubitus magnus*, ped.9. *IX.Passus vulgaris*, ped.2. *X. Passus geometricus, seu geodaticus*, ped.5. *XI.Pertica*, ped.10.quæ dicitur decempeda:vel ped.12.aut 16. *XII.Stadium*, pass.geom.125. *XIII.Miliare*, stadiorum 8 pass.geom.1000 aut 1200. *XIV.Leuca Gallica*, mill. $1\frac{1}{2}$. Eadem dicitur Hispanica. *XV.Gradus*, mill. Germ.15. *XVI.Semidiameter terra*, mill. Germ.859; sive 860 numero rotundo, quæ est maxima longitudinis mensura. Huc pertinent usitati versus:

Quattuor ex granis digitus componitur unus.
Est quater in palmo digitus,quater in pede palmus.
Quinque pedes passum faciunt;passus quoque centum
Viginti quinque stadium dant:sed miliare
Octo facit stadia:& duplatum dat tibi leuca.

Mensura longitudinis & latitudinis simul sunt jugerum & ipsius partes. *Jugerum* est spatium terræ, habens κανονικῶς in longitudine pedes 240, in latitudine dimidium, videlicet pedes 120, ita ut tota jugeri area sit 28800 pedes. *Partes jugeri* sunt duodecim velut unciæ, è quibus singulæ habent longit.60 ped. latitud 40.ped. aream 2400 ped.

Mensura capacitatis sunt partim aridorum, partim liquidorum. Ibi sunt, *medimnus*, maxima aridorum mensura, continens modios 8. vel 16;

modius,

modius, 2. semod. *semodius*, 2 modiolorum: *modiolus*, quarta pars modii: *semimodiolus*, 8. pars modii: Hîc sunt, *culeus* sive vehis, liquidorum mensura maxima, continens 6 amphoras: *amphora*, sive ohma, 80 vel 90 cantharorum: *cantharus*, 4. heminarum sive quartarum: *hemina* sive quarta, duarum octavarum.

In additione & subductione harum mensurarum species similes sub similibus sunt collocandæ: ut perticæ sub perticis, pedes sub pedibus. *Deinde* à minimis faciendum est initium: &, si numerus in additione collectus ex mensuris minoribus æquet aut superet integrum, ad proximam classem illud erit transferendum, &, si quid supersit, sub specie suâ collocandum. e.g.

Decempedæ.	Pedes.	Digiti.
4 5 6	5	4
3 6	7	8
4	0	9
	4	5
4 9 7	7	10

Cap. 9. Arithmetica vulgaris.

Arithmetica vulgaris sive popularis docet rationem computandi mensuras & pondera, quæ usitoriis & quotidiano usu occurrunt.

Mensura hic est mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον, mensura*, contractuum. Sciendum hic est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes.

Numus, sive moneta, consideratur, quantum ad species, & resolutionem.

Species sunt variæ, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videlicet *Hebræorum*, *Græcorum*, *Latinorum*, *Germanorum*.

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scilicet Logista & aliarum nationum monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historicæ hic est typus:

MONETÆ.

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτόν.	*Æreola, minuta, minutia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaceum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Semi-

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	*Obolus Italicus.*	*Semicrucifer: 4. grana.*
		As semuncialis: 10 pars denarii.	*Crucifer: 8. grana.*
Gerah, agorah, keschitah.	Κεράτιον.		*Semibacius: 2. cruciferi: 16. grana.*
Zur, zurah, Adarcon, Darkemon, Darkon.	Δραχμή.	*Denarius: sic dictus, quod contineret decem asses semunciales.*	*2 ½ bacii:* ein halb reichoort: *Si imperialis valeat 20. bac. Vngarici ducati pondus, sive drachma.*
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus communis.	Δίδραχμον.	*Dua drachma.*	*V. bacii:* ein reichoort: *Semilotho: 160. grana: sive 2. ducatorum pondus.*
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	*IV. Drachma.*	*X. bacii: dimidius Imperialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4 ducatorum pondus.*
Manéh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	*Mina, libra, pondo.*	*XXX. Lothones: sive*

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
			XV imperiales.
Maneh sanctuarii.	Μνᾶ.	*Mina.*	*XXX. Imperiales: sive LX. lothones.*
Kikar, commune seu regium.	Τάλαντον.	*Talentum.*	*Centner: 750 Imperiales: sive 1500 lothones.*
Kikar sanctuarii.	Τάλαντον.	*Talentum.*	*1500 Imperiales: sive 3000 loth.*

Æquatio monetarum symbiotica est, quâ earum valor & resolutio in usu quotidiano indicatur. Huc pertinent: *marca*, quæ continet libram dimidiam mercatoriam, h. e. uncias octo, sive 16. lothones sive 8 Imperiales: *Florenus: Imperialis, sive Joachimicus thalerus: Regius sive Philippicus thalerus: Bacius: Grossus: Solidus: Albus: Obolus.* Hæ sunt monetæ argenteæ, quibus accedunt *aurea varia.* Omnes autem monetæ valent usu, qui, ut tyrannus, facit, ut illorum valor nunc intendatur, nunc remittatur.

Æquatio symbiotica est synthetica, & analytica.

Æquatio synthetica est, quâ partes rediguntur in integra per divisionem: ut oboli in albos rediguntur per 8: quia albus tot habet numos: albi in florenos per 24. vel 27: oboli in bacios per 14.

Æquatio analytica est, quâ integra resolvuntur

in par-

in partes per multiplicationem: ut floreni in albos, per 24; ita ut numerus florenorum multiplicetur per 24: bacii in numos per multiplicationem 14. cum numero obolorum.

Satis de mensurâ mensurante: jam de mensurâ mensuratâ, quam scil. metitur numus.

Ista est, vel aridorum, vel liquidorum: ξηρῶν τῶν ὑγρῶν.

Mensuræ aridorum apud alios populos sunt aliæ. Excellunt autem Hebraica, Attica, & Romana.

Aridorum mensuræ Hebraicæ ita habent. I. *Kab*, vel cabus: mensura minima in rebus aridis: æquat quatuor sextarios, h. e. uncias Romanas. ... II. *Gómer*, decima pars Ephæ: æquat sextarios Romanos 7, & quintam sextarii partem, quorum singuli libras Romanas tritici novem pendebant. III. *Seah*, sive Satum, tricesima pars Cori, & tertia Ephæ: æquat Roman. modium cum dimidio, qui faciunt libras 30. IV. *Epha*, quæ tantum in aridis capiebat, quantum in liquidis *bathus*: continebat tres Seas sive Sata; quæ faciunt duo Gomer, sive 18. Kabos: $4\frac{1}{2}$ modios Roman. Modios autem Romanus capiebat 20. libras tritici. Itaque Epha capiebat 90 libras, sicut hydria Romana in liquidis. Epha erat communissima mensura, unde & pro mensurâ generatim ponitur. V. *Letech*, semicorus: capiebat modios 22 cum semis. VI. *Cor*, sive *chomer*, amplissima Hebræorum mensura aridarum.

Græcè κόρος. Lat. *corus*. Capiebat modios Romanos 40: noſtrates tritici modios novem.

Aridorum menſuræ Atticæ ita habent: Medimnus habebat chœnicas 48: chœnix cotylas 3: ſextarius cotylas 2: cotyle 4 oxybapha: oxybaphum, ſeſquicyathum: cyathus cochlearia 10: cochlear, drachmam.

Romanorum menſuræ aridæ ſunt tales: Modius 2 ſemimodiorum: ſemimodius ſextariorum 8: ſextarius heminarum 2: hemina acetabulorum 4: acetabulum cyathi unius & ſeſquicyathi: cyathus ligularum 4.

Menſuræ liquidorum itidem variant. Apud *Hebræos* fuerunt tres principes harum menſurarum ſpecies. I. *Log*, minima in liquidis menſura: continebat vigeſimam partem ſati, ſive duodecimam Hinis: adeò ut 24 logi æquales fuerint ſato, vel 12 logi Hini: ſextarium verò Romanum præcisè; qui uncias Romanas olei capiebat 18, vini 20, mellis 27, ut computat *Capellus*. II. *Hin*: fuit ſextarius, ſive ſexta pars bathi, capiens 12 logos, ſive tantum liquoris, quantum capere poſſint 72 ovorum gallinaceorum teſtæ; Romanos verò ſextarios duodecim, prout ſinguli Logi, quibus Hin definitur, totidem ſextarii ſunt. III. *Bath*, ſive *bathus*, menſura ampliſſima, decima pars cori, ſive chomeris; reſpondebat hydriæ Romanæ, quæ ſextarios continebat Romanos 72. Apud *Atticos* erant hæ menſuræ liquido-

um. Metreta habebat choas 12: choa, sive
extarios 6: sextarius cotylas 2: cotyle
rios. 2: quartarius oxybapha 2: oxyba-
sesquicyathum: cyathus conchas 21 aut
s 5, aut mystra 4: mystrum chœnicem 1:
cochlearia 2: cochlearium drachmam 1,
Romanos hæc erat ratio: Culeus erat 20
rarum: amphora 2 urnarum: urna 4 con-
: congius 6 sextariorum: sextarius 2 he-
m: hemina 2 quartariorum: quartarius 2
ulorum: acetabulum sesquicyathi: cya-
cochlearium: cochlear vel lingula, drach-
a 3 & scrupuli unius.

situr ponderum ratio. Pondera apud varias
es sunt varia. Logistæ cumprimis obser-
Hebraica, *Attica*, *Romana*, *&* *Germa-*

braicorum ponderum hæc fuit ratio:
us vulgaris & argenteus vulgaris faciebat
hmas: siclus regius tres drachmas: siclus
arii & stater seu argenteus sanctuarii qua-
drachmas: *Maneh* vulgaris 120 drachmas,
imperiales: maneh regia 30 lothones sive
ncias, sive 15 imperiales: Maneh sanctuarii
thones, sive 30 imperiales: *Kikar* vulgare
1500 lothones sive 750 imperiales: Kikar
re majus 2500 lothones, sive 1250 impe-
: Kikar regium 2250 lothones, sive 1125,

imperiales: Kikar sanctuarii 3000 loth. sive 1500 imperiales.

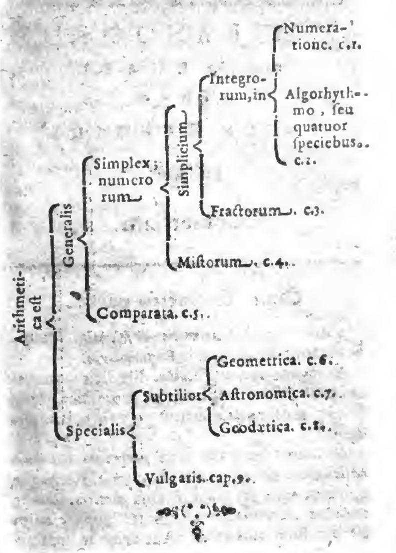
Pondera Attica fuerunt præcipua inter Græcorum pondera: *Talentum minus* habebat minas 60: drachmas 6000: obolos 360000: semiobolos 72000: æreola 2160000. *Mina*, obolos 600, drachmas 100, æreola 6. *Æreolum* minuta 7. *Talentum majus* est 8 minarum libr. Roman. 83 & 4. unciar. Erat autem mina Attica duplex, major seu Solonis 100 drach. minor seu vetus 65 drach.

Pondera Romana sic colligimus: *Libra*, seu as, sunt unciæ 12: *Deunx*, unciæ 11: *Decunx*, unciæ 10: *Dodrans*, unciæ 9: *Bes*, unciæ 8: *Septunx*, unciæ 7: *Semissis*, seu semilibra, unciæ 6: *Quincunx* unciæ 5: *Triens* unc. 4: *Quadrans* unc. 3: Sextans unc. 2: *Uncia* 24. semunc: *Semuncia* seu lotho 4 drach. *Drachma*, unciæ pars octava, ein quintlein: *Denarius*, unciæ pars septima: *Scrupulus*, pars tertia drachmæ.

Apud Germanos pondera sic habent. Centenarium, 100 lib. *Libra* medicinalis 12 unc. mercatoria 16 unc. sive 32. loth. *uncia*, 2 loth: *semuncia*, sive lotho, 4 drachm: *drachma*, scrup. 3. *scrupulus*, 20 gran.

Talis est Arithmeticorum admirandorum methodus, quam hâc synopsi adumbramus.

DELINEATIO ARITHMETICÆ.





ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM LIBER TERTIUS.

Exhibens

Geometriam.

Cap. I. Geometria puncti.

G*Eometria est bene metiendi scientia.* Platoni dicitur *μετρικὴ*, aliis *Pantometria*.

Estque generalis, vel specialis. Illa dicitur abstracta & theoretica, hæc concreta & practica. Item illa per excellentiam dicitur *geometria*, hæc *geodæsia*.

Geometria generalis docet rationem metiendi abstractè, id est, ope propositionum. Hîc itaque non tàm externa, quàm interna mentis actio in metiendo occupata intelligitur. Duplex enim est mensurationis ratio. Aut enim in materiâ con-

concretâ, instrumento quodam crasso magnitudo proposita mensuratur; aut solo intellectu abstractè, magnitudinis datæ ratio & affectio ratiocinatione ingeniosâ colligitur, ac deinceps rebus materiatis accommodatur.

Geometria generalis considerat magnitudinis, sive quantitatis continuæ, *principium, communes affectiones, & species.*

Principium magnitudinis est punctum.

Punctum est signum in magnitudine individuum 1.def.1.l.Euclid. Hoc appellatur punctum *mathematicum*, cui opponitur *punctum physicum & opticum.*

Cap.2. Geometria affectionum magnitudinis.

Sequuntur magnitudinis communes affectiones, seu attributa.

Suntq; absoluta, vel relata.

Affectiones absolutæ sunt, quæ unicuiq; magnitudini solitariæ per se conveniunt.

Suntq; terminatio, & sectio.

Terminatio est affectio cujusq; magnitudinis genesin (procreationem) *consequens:* ut quibus & qualibus terminis constet, intelligere queamus. Sic linearum terminatio duobus punctis, angulorum terminatio duobus cruribus, triangulorum tribus lateribus perficitur.

*Sectio est affectio, ex analysi (*resolutione*) magnitudinis in suos terminos proveniens.* Sic linearum sectio fit in puncta, angulorum in crura, triangulorum in latera.

Affectiones relatæ sunt, quæ competunt magnitudini uni cum alterâ collatæ. Si enim duæ pluresve occurrant magnitudines, unius datæ magnitudinis quantitas ignota, cum alterius ejusdem generis quantitate cognitâ comparari debet, sicque unius affectio ex alterius affectione explicari.

Istæ proveniunt ratione quantitatis, vel discretæ, sive numeri; *vel continuæ,* sive magnitudinis. Duobus enim modis quantitas unius quantitate alterius examinari potest, aut per numerum, aut per magnitudinem ipsam.

Ratione numeri proveniunt Symmetria, & Ratio.

Symmetria est, secundùm quam magnitudines dicuntur symmetræ.

Magnitudines symmetræ sunt, quas una eademq; mensura metitur exactè: asymmetræ contra. Euclid. 1.2.d 10. Ram 7.e.1. Geometra in operatione utitur certâ aliquâ mensurâ: ut grano, pede, passu. Si talis mensura datas aliquas magnitudines exactè metiatur, vocantur magnitudines symmetræ, licet non sint æquales: ut bipedalis & tripedalis magnitudo symmetra est: quia pes utramque exactè metitur. At longitudo digitalis pe-

dali

dali est asymmetra. Sic quæ diversis mensuris, putà ulnis & urnis mensurantur, asymmetra sunt. Diverso tamen respectu una eademque mensura potest esse symmetra & asymmetra: ut, longitudo itineris trium milliarium est asymmetra longitudini itineris sesquimilliaris, si integrum milliare pro mensurâ adhibeatur: est autem symmetra, si adhibeas dimidium milliare.

Ratio, aliàs rationalitas, *est, secundùm quam magnitudines dicuntur rationales:* i. e. *quarum habitudo numero certo est explicabilis: irrationales contrà.* Illæ ῥηταὶ, hæ ἄλογοι dicuntur. Ῥητὸν hîc dicitur, quod secundùm certum numerum cognoscimus. Itaque

Omnes magnitudines symmetræ sunt quoq; rationales.

Ratione alterius magnitudinis sunt Congruentia & Adscriptio. His enim duobus modis magnitudinum datarum affectiones terminis geometricis, per alias quasdam magnitudines notas cognosci possunt.

Congruentia (ἐφάρμοσις ἢ ἐφαρμογὴ) *est, quando prima primis, media mediis, extrema extremis usquequaq; respondent.* Itaque

Magnitudines congruæ sunt, quarum termini sive partes sibi invicem applicatæ, æqualem ubique locum occupant: incongruæ contrà.

Adscriptio est, quando magnitudinis unius termini terminis alterius terminantur quidem, sed non

congruenter. Quæque ſic intra eſt, inſcripta dicitur: quæ autem extra circumſcripta *E.dd.4.R.10.c.1.* ut cùm circulo diametrum inſcribimus, quâ illum menſuramus. Tota ſiquidem adſcriptio per latera & angulos expeditur.

Cap. 3. Geometria lineæ.

S*Equuntur magnitudinis ſpecies. Eſt* autem *magnitudo, vel unius intervalli, vel plurium.* Illa dicitur linea, hæc lineatum.

Magnitudo unius intervalli eſt linea: cujus termini ſunt puncta Græcis dicitur γραμμή.

Linea eſt magnitudo tantùm longa. Euclid. 2. d. 1. Hinc ejus Geometria in ſcholis vocatur Longimetria, Euthymetria & Altimetria. Cæterùm varia ſunt accidentia lineæ: v. g. datur linea, quæ dicitur τετραγωνίζουσα, cujus ope circulus quadratur, linea admirabilis, linea fiduciæ, die augenlini &c.

Linea conſideratur, vel per ſe ſimpliciter, vel ad aliam comparatè.

Simpliciter conſiderata linea eſt recta vel obliqua.

Linea recta eſt, quæ intra ſuos terminos æqualiter interjacet: ut eſt linea a e. a —— e. Itaque

1 Recta eſt breviſſima intra eoſdem terminos.

2 Recta

2 Recta eſt perfectiſſima. *Scal. ex.30. Johan. Dee in monad. hieroglyph.* Ideò per rectas operamur. Et ideò recta eſt pulchrior curvâ. *Ariſt. 1. poſterior. analyt. c. 7.*

3 Rectâ non poteſt dari rectior.

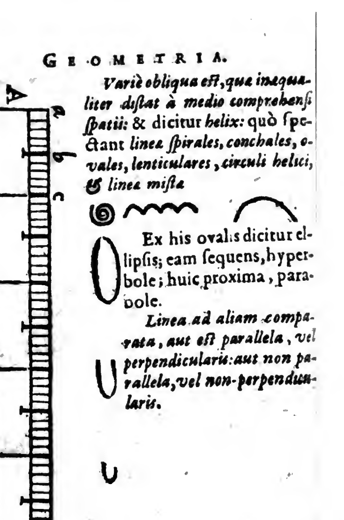
Obliqua, ſeu curva, eſt, quæ inæqualiter intra ſuos terminos interjacet.

Eſtq; vel ſimpliciter, vel variè obliqua.

Simpliciter obliqua eſt peripheria, quæ æqualiter diſtat à medio comprehenſi ſpatii: Latinis circulus dicitur. Terminatur itaque peripheria, converſione lineæ rectæ, altero termino quieſcente, altero lineante. Porrò ſicut rectæ lineæ inſtrumentum dicitur *Amuſſis*, ſive *Regula*, quæ vulgo dicitur *Lineale*, ita peripheriæ *Circinus*.

Hîc obſerva, geometræ & architecto ſufficere lineale (vel normam) & circinum: præſertim ſi lineale vel norma dividatur in decem partes æquales, & ſingulæ ſubdividantur in alias decem particulas, ſicut fit in inſtrumento partium, ſive bacillo iſto, quem architecti & arcularii vocant den verjüngten maßſtab. Vide A B. Beneficio hujus linealis, vel normæ poſſunt latera triangulorum & triangulatorum dividi, & areæ quæcunque in plano repræſentari.

Variè obliqua est, quæ inæqualiter distat à medio comprehensi spatii: & dicitur *helix:* quò spectant *lineæ spirales, conchales, ovales, lenticulares, circuli helici, & lineæ mistæ*



Ex his ovalis dicitur ellipsis; eam sequens, hyperbole; huic proxima, parabole.

Linea ad aliam comparata, aut est parallela, vel perpendicularis: aut non parallela, vel non-perpendicularis.

Linea



Linea parallela est, quæ ubiq; distat æqualiter ab alterâ: ut . Sic in sphæricis dantur circuli paralleli, item in helicibus: ita ut parallelismus sit communis linearum rectarum & obliquarum. Itaque 1. Lineæ alteri parallelæ, sunt quoque inter se parallelæ. 2. Lineæ parallelæ in infinitum ductæ non concurrunt.

Perpendicularis est recta directè incidens in aliam rectam: ut . Ejus instrumentum est *perpendiculum* sive *libella*, Germ. der senckel/vnd bleywag.

Geometriam linearum mirificè illuſtrant duo iſta theoremata.

I. Si quatuor rectæ ſint proportionales (i.e. ſi ſe habeant, ut prima ad ſecundam, ita tertia ad quartam) *rectangulum mediarum æquatur rectangulo extremarum:* e. g.

A ——— 2 ped.
B ———— 3 ped.
C ——————— 6 ped.
D —————————— 9 ped.

Rectangulum factum ex mediis B & C, æquatur rectangulo facto ex A & D. Nam ut bis novem ſunt 18. ita ter ſex ſunt 18. Hinc, *Si quatuor rectæ ſint proportionales, datis tribus, datur quarta.* Rectangulum enim mediarum diviſum per extremarum alteram, relinquit alteram: ut in propoſito exemplo,

Sicut 2 ad 3, ita *6* ad *9*.

Rectangulum factum ex 3 & *6*, nempe 14, diviſum per primam 2. relinquit extremam ultimam *9*. Atque hæc eſt ratio cur in regula De tri duo poſteriores termini inter ſe multiplicentur, & productum dividatur per primum: quia videl. productum multiplicationis ſecundi & tertii termini, eſt etiam productum multiplicationis primi & quarti: diviſum itaque per primum, relinquit quartum. Nam diviſio & multiplicatio mutuò ſe produnt. Nihil autem intereſt ad praxin, utrum terminorum mediorum

ſecundo

secundo vel tertio loco ponas: etsi interim mutatur proportio. e. g.

Ut 2 ad 3 ita 6 ad 9. Sive

Ut 2 ad 6 ita 3 ad 9.

II. Si tres rectæ sint proportionales, quadratum mediæ, æquatur oblongo extremarum. Quia enim media bis ponitur, perinde est ac si quatuor essent proportionales. Ideo quidquid de quatuor proportionalibus dictum fuit, de tribus quoque proportionalibus est intelligendum. e. g.

A —— 2 ped.

B ———— 4 ped.

C ———————— 8 ped.

Cap. 4. Geometria anguli.

Jam de magnitudine plurium intervallorum, in quâ plus quàm longitudo consideratur: & dicitur lineatum, sive lineamentum.

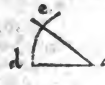
Lineamentum est magnitudo plus quàm longa.

Ejus termini sunt lineæ.

Estq; angulus, vel figura.

Angulus est lineamentum in communi concursu terminorum: qui dicuntur *Crura.* Indirectim igitur duas lineas concurrere necessum est, ut fiat angulatio. Recta enim cum rectâ continuè concurrens non angulum, sed lineam infinitam facit. Cæterùm anguli mensura est arcus cir-

culi ex angulari puncto descripti, & arcus *de* indicat amplitudinem anguli *dae*.



Denique angulus in superficie dicitur planus, Germ. ein winckel; in corpore solidus, Germ. ein kante.

Angulus est primò tactionis, vel sectionis.

Angulus tactionis, sive contactus, *est, in comprehensione crurum, sine intersectione continuatorum:* dicitur aliâs *angulus incidentiæ*, ἐφεξῆς, *& deinceps. rectus:* ut ⊥

Angulus sectionis est in comprehensione crurum, sine intersectione continuatorum: ut in literâ X. Dicitur aliâs angulus κατὰ κορυφὴν, *verticalis.* Huc pertinet theorema: Anguli verticales seu per crucem oppositi, sunt æquales.

Deinde angulus est homogeneus vel heterogeneus.

Homogeneus est, qui ex ejusdem generis cruribus constat: puta duob. rectis, vel duob. curvis. Nam recta rectis, & curva curvis sunt homogenea.

Estq; rectilineus, vel curvilineus.

Rectilineus comprehenditur à lineis rectis: estq; rectus, vel obliquus.

Angulus rectus est, cujus crura inter se recta sunt, seu perpendicularia. Recto autem non datur rectior, *Eucl.10.ax.l.1.* Hic angulus rectus dicitur magister Matheseos. Omne enim rectum

um est prius & perfectius curvo, & ideò mensura curvi. Unde oportet curvum comparari ad rectum, si rectè judicari debeat. Rectum enim est index sui & obliqui. Hinc angulus rectus, norma mensurarum maxima Geometris & Architectis appellatur. Insuper angulus rectus est magister quietis. Nam extructa ad angulos rectos sunt stabilia. Denique angulus rectus est 90 graduum. Observa angulum exprimi tribus literis, è quibus media designat angulum: ut

a b c est angulus rectus c b a Ejus instrumentum est norma, der winckelhaken.

Angulus obliquus est, cujus crura non sunt ad perpendiculum erecta.

Estq; obtusus, vel acutus.

Obtusus est obliquus major recto. Excedit itaque numerum 90 graduum. Talis est angulus

b c d c b d

Acutus est minor recto: putà graduum 80 vel 70. Talis est angulus b a c.

a b c

Angulus curvilineus comprehenditur à lineis curvis.

Angulus heterogeneus est, qui mixtis constat cruribus: rectis videl. & curvis simul. Recta enim curvis heterogenea sunt. Tales anguli sunt in circulo, qui dividitur diametro: ut hîc est angulus a e g.



Cap. 5. Geometria proprietatum figuræ.

Figura est lineamentum undiq; terminatum. Ea consideratur quantum ad proprietates, & species.

Proprietates figuræ sunt, vel in unâ ejus regione, vel in totâ figurâ.

Proprietates in unâ ejus regione sunt quinque.

I. *Centrum*,

I. *Centrum*, quod est punctum in figurâ medium: ut a, e, i.

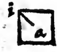






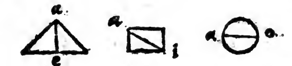
II. *Radius*, qui est recta à centro ad perimetrum: aliàs *semidiameter*: ut a e, ai, a o.







III. *Diameter*, quæ est recta inscripta figuræ per centrum: ut a e, a i, a o.



Ideò centrum est in diametro, & diametrorum concursu. Possunt autem in eâdem figurâ esse diametri infinitæ. IV. *Perimeter*, qui est comprehensio, sive ambitus, figuræ: ut b e d in præcedentibus figuris. V. *Altitudo*, quæ est linea perpendicularis à vertice figuræ ad ejusdem basin: ut a e, a i, a o.



Proprietates in totâ figurâ sunt vel absolutæ, vel relatæ.

Proprietates absolutæ sunt, quæ competunt figuræ soli, in se, simpliciter consideratæ.

Suntq; Ordinatio, Primatus, & Ratio. Si enim quamlibet figuram per se spectes, hæc tria occurrunt.

Ordinatio est, à quâ figura ordinata denominatur.

Figura ordinata est, æquitermina & æquiangula: h. e. cujus termini, & anguli inter se sunt æquales. Tales figuræ sunt, in rectilineis, triangulum

lum æquilaterum, quadratum, pentagonum, hexagonum &c. in obliquilineis, circulus: in solidis tetraëdrum, cubus, octaëdrum, dodecaëdrum, icosaëdrum, sphæra: ex quibus quinque priora dicuntur *corpora Platonica. Eucl. 25. 26. dd. u. l.* Reliquæ figuræ omnes sunt inordinatæ, idque secundùm magis & minus: ut trigonum isosceles inordinata figura est respectu isopleuri, ordinatior tamen scaleno.

Primatus est, à quo figura dicitur prima, id est; individua in alias simpliciores. Hujusmodi figuræ tantùm duæ sunt, videl. triangulum in superficiebus, in solidis pyramis. Hæ enim figuræ in alias se priores resolvi non possunt.

Ratio est, à quâ figura dicitur rationalis.

Rationalis figura est, quæ comprehenditur à basi & altitudine rationalibus inter se. Comprehendi hic idem est, quod in Arithmeticis multiplicari. Numeris enim laterum inter se multiplicatis, explicatur magnitudo figuræ. Si nimirum duo latera, basis & altitudo inter se rationalia sint, id est, si ratio magnitudinis certo mensuræ numero explicari possit, tota figura inde rationalis dicetur: ut si altitudo contineat 5, & basis 7. 5|35|
7

Et inde numerus figuræ rationalis, dicitur figuratus; & latera, figurati numeri. Ita scilicet innotescit magnitudo figurarum, per hanc ratiocina-

tionem Arithmeticam. Tales figuræ in planis sunt, parallelogrammum rectangulum; in solidis prisma & cylindrus; unde omnium reliquarum figurarum mensuræ ratio capitur. *Irrationalis figura* est, cùm altitudo per basin, & contrà multiplicata, producit numerum, qui exactè dividi non potest: ut si altitudo quadranguli sit $5\frac{1}{4}$ decemp. & basis 7 decemp.

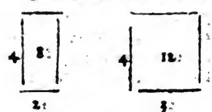
Proprietates relatæ sunt, quæ competunt in figuram cum aliis collatam.

Suntq; Isoperimetria, Proportio, Similitudo, & Loci completio. Itaq; figuræ sunt

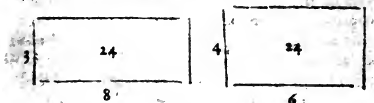
I. *Isoperimetra; quæ continent æquales ambitus:* ut triangulum, quadrangulum, & circulus, quorum cujuslibet ambitus sit tripedalis. Quamvis autem figuræ quædam sint æqualis ambitus, non tamen statim æquales, id est, unius & partis spatii capaces erunt. Rationales dici possunt, æquales minimè. Ex hujus ignoratione enascitur infinitorum errorum seges. Hinc dimensio agrorum fraudulenta, hinc topographia fallax, quâ Geographi insulas vel regiones metiuntur itinere unius, vel plurium dierum, quibus circumnaviganur, vel circumeuntur. Ut itaque ista captio evitari possit, notentur sequentia theoremata. I. Figuræ isoperimetræ sunt homogeneæ, vel heterogeneæ ordinatæ. II. Isoperimetrarum homogenearum ea est capacior, quæ ordinatior: ut triangulum æquilaterum est majus

majus isoperimetro isoscele; & isosceles scaleno, tanquam minùs ordinato. III. E figuris isoperimetris ordinatis heterogeneis, id est, ubi trilateræ & quadrilateræ sunt isoperimetræ, illa est maxima, quæ terminatior: e. g. sint tres figuræ trilateræ isoperimetræ homogeneæ, id est, unius generis, 24. pedum, quarum prima sit omnino ordinata, secunda verò magis ordinatâ tertiâ. Hîc prima est capacior secunda; quia ordinatior; & secunda tertiâ eandem ob causam. Contra sint tres figuræ heterogeneæ, quarum prima sit 4. secunda 5. tertia 6. laterum: hîc ultima est capacior, quia plurimos habet terminos. Sic secunda est terminatior primâ, ideoque major.

II. *Proportionales, quæ eandem dimensionis inter sese habitudinem habent.* De his est theorema: Figuræ primæ, seu æquè multiplices à primis, æquè altæ, sunt ut bases illarum: ut si habeas duo parallelogramma rectangula, figuras nempe è primis, hoc est, triangulis, duplas, quæ sint quatuor partium, basis verò unius sit 2. alterius 3. sic ratiocinabere: Sicut se habent 2 ad 3, basis scilicet unius ad basin alterius: sic totius figuræ magnitudo ad magnitudinem alterius. Idem enim numerus 4, notans æquam altitudinem utriusque, multiplicans 2 & 3, facit 8 & 12 proportionales. e. g.



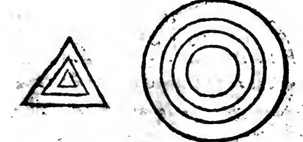
Ut enim sunt 2. ad 3. sic 8 ad 12. Hinc demonstratur, parallelogramma esse duplicia triangulorum æqualium basium & æque altorum: in solidis, prismata esse triplicia pyramidum. Et sic consequenter de æque-multiplicibus è suis primitivis judicandum. Atque ex hâc doctrinâ prodit doctrina sinuum. Siquidem diameter circulorum æqualium pro basi habetur. Præterea ut directa proportio procedit vi regulæ aureæ, sic quoque reciproca: v.g. Si unum parallelogrammum habeat basin 8 pedum, & altitudinem 3: alterum verò basin 6 pedum, & altitud. 4. eadem est capacitas. Eadem enim est ratio 3 ad 6, quæ est 4 ad 8. Nam ter octona faciunt 24: & quater sena totidem.



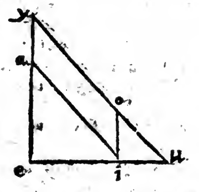
III. *Similes; quæ æquales angulos sub homologis terminis comprehensos habent*, ut sunt triangula isopleura, & circuli cujuscunque magnitudinis.

Huc

Huc pertinet theorema: Similium figurarum termini homologi, æqualibus angulis subtensi, inter se sunt proportionales; ut si unum triangulum alteri inscribatur, vel unus circulus alteri.

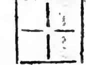


Hoc elementum est fulcrum totius geodæsiæ. Triangula namque æquiangula & similia, latera habent inter se proportionalia. Sic in hâc figurâ



Sicut *ye* ad *eu*, sic *ae* ad *ei*. Et sicut *oi* ad *iu*, sic *ye* ad *eu*. Et sicut *ui* ad *io*, sic *ue* ad *ey*.

IV. *Locum complentes, quæ circa idem punctum modo quolibet collocata nihil inane relinquunt.* Hoc fit, quando angulis suis concurrunt: v. g. si unum quadratum dividatur in quatuor quadrata.



Cap. 6. Trigonometria planorum.

Sic de communibus figurarum affectionibus, species sequuntur.

Figura est superficies, vel corpus. Illa dicitur lineamentum, sive lineatum planum, hoc solidum. Illius Geometria dicitur *Embadometria & Planimetria*, hujus *Stereometria, Solidimetria & Profundimetria.*

Superficies est figura tantùm lata. Eucl. 5. & 6. d. 1. Ejus terminus est linea, cujus fluxu procreatur. Linea hîc peculiariter vocatur *latus.* E laterum autem mensurâ innotescit totius alicujus figuræ magnitudo, quasi per ratiocinationem Arithmeticam.

Estq; plana, vel gibba. Est itaque planimetria vel planorum, vel gibborum.

Superficies plana est, quæ æqualiter inter suos terminos interjacet.

Estq; rectilinea, aut curvilinea.

Rectilinea est, quæ rectis comprehenditur lineis.

Estq;

Est q; triangulum planum, vel triangulatum.

Triangulum planum est, quod comprehenditur à tribus rectis lineis: unde & rectilineum dicitur. Ejus Geometria dicitur *Trigonometria*, quæ est planorum, vel sphæricorum triangulorum. Prior est hujus loci.

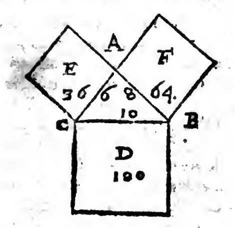
Triangulum planum consideratur vel per se, vel comparatè.

Triangulum per se & absolutè dividitur ratione angulorum & laterum.

Triangulum ratione angulorum est rectangulum, vel obliquangulum. Hîc repete ex cap. 4. quòd anguli mensura sit circuli ex angulari puncto descripti arcus inter crura satis prolongata interceptus. Hinc angulus rectus est 90 graduum, acutus est minor recto, obtusus est major recto. Sunt autem in omni triangulo plano tres anguli simul sumti, duobus rectis æquales, h. e. grad. 180.

Triangulum rectangulum est, quod comprehendit unum angulum rectum. Communiter dicitur orthogonium. Hoc vocatur magister Mathe*seos*. Quod enim angulus rectus est inter angulos, id rectum triangulum est inter triangula reliqua. Hæc enim oportet ad illud reduci & commensurari. Nempe triangulum rectangulum ad circuli naturam & perfectionem magis accedit, quàm obliquangulum. Et verò rectum est index & mensura sui & obliqui. Notandum hîc è sen-

tentiâ Regiomontani, in omni quidem triangulo, si latus unum feceris basin, reliqua esse crura; peculiariter tamen in orthogonio, latus angulo recto subtensum, vocari *hypotenusam*; è reliquis alterum, quod in imo jacet, *basin*; alterum *cathetum*, seu perpendicularem. Hujus trianguli fabrica continetur hoc theoremate: Si duæ perpendiculares rectâ quâdam connectantur, constituent triangulum rectangulum. Porrò in triangulo rectangulo latera includentia rectum æquè possunt hypotenusæ. e. g.



Hic est triangulum rectangulum *A B C*; cujus singula latera si quadrentur, videbis quadratum hypotenusæ *D* esse æquale quadrato *E* & *F*. Hæc est illa propositio, pro cujus inventione Pythagoras Musis hecatombam obtulit.

Triangulum obliquangulum est, quod omnes ha- *bet*

bet angulos obliquos. In triangulo rectangulo unicus duntaxat erat angulus rectus, à quo, tanquam potiori, fiebat denominatio: sed hîc secus.

Estq; obtusangulum, vel acutangulum.

Obtusangulum est, quod habet unum angulum obtusum Græcis ἀμβλυγώνιον. Ille autem obtusus dicitur, qui est major reliquis duobus: ut *E*. Nimirum si recta à vertice trianguli bisecans basin est minor bisegmento, angulus verticalis est obtusus, & contra. Porrò sicut in triangulo rectangulo non potest esse nisi unus rectus, sic in obtusangulo non potest esse nisi unus obtusus.

Acutangulum, ὀξυγώνιον, est, quod habet omnes angulos acutos, minores scilicet rectis. Hîc si recta a vertice trianguli bisecans basin est major bisegmento, angulus verticis est acutus, & contrà: ut *F*.

Respectu laterum, triangulum est vel æquilaterum, vel inæquilaterum. Hîc notentur theoremata. I. Latera duo quælibet sunt crura anguli à se comprehensi; tertium basis: ut in triangulo

A

ABC. latera *AB* & *AC* sunt

B C

crura anguli *BAC*, latus *BC* est ejusdem anguli basis. II. Latus unumquodque dicitur subtendere angulum sibi oppositum: ut latus *AB* subtendit angulum *ACB*. latus *AC* subten-

dit angulum A B C. latus B C subtendit angulum B A C. III. Latera majora majores angulos, minora minores, æqualia æquales subtendunt.

Æquilaterum est, quod constat tribus lateribus æqualibus. Dicitur ἰσόπλευρον, & *æquicrurum:* ut A.

Hujus theoremata sunt. I. Si triangulum est æquilaterum, est quoque æquiangulum, & contrà. II. In triangulo æquilatero unumquodque latus continet angulum æquantem duas tertias unius recti. Siquidem duæ tertiæ unius recti multiplicatæ in tria, producunt duo integra. Ratio hujus petitur è superioribus: quia in quolibet triangulo tres anguli duobus rectis sunt æquales. Duæ autem tertiæ unius recti sunt 60.

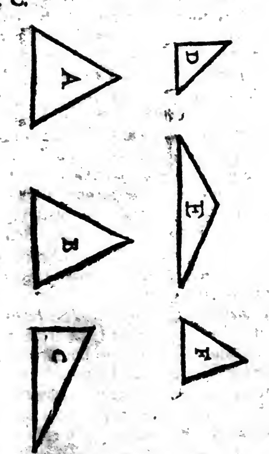
Inæquilaterum est, cujus latera sunt inæqualia. Hîc majori lateri major opponitur angulus, & majori angulo majus quoque latus subtenditur: ut in orthogonio est hypotenusa, respectu anguli recti.

Estq; vel isosceles, vel scalenum. Illud æquicrurum, hoc varium dicitur.

Isosceles est, quod duo duntaxat habet latera æqualia. Si triangulum rectangulum sit isosceles, uterque angelus ad hypotenusam est dimidius recti, unus continebit 45, & alter totidem gradus: ut B.

Scalenum

Scalenum est, cujus tria latera sunt inaequalia: ut C.

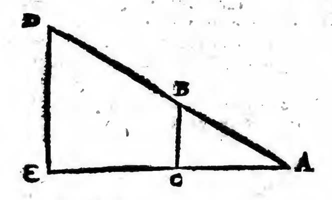


Atq; ista de uniuscujusq; trianguli ratione per se, in angulis & lateribus ipsius absolutè spectatis: jam de triangulo comparatè.

Comparatio similaris est, quando duo pluráve triangula inter se conferuntur, juxta seqq. elementa. I. Triangula æquilatera sunt æquiangula, & inter se æqualia. Nam è ratione æqualitatis laterum, æqualitas angulorum inducitur. II. Si triangulum triangulo æquicrurum est majus basi, est quoque majus angulo, & contrà. III. Triangula æquè alta sunt ut bases illorum. IV. Triangula in basi æquali sunt æqualia. V. Si triangula sunt æquiangula seu similia, sunt cruribus homologis proportionalia. Hîc è ratione angulorum colligitur proportio crurum, & contra. Et quia sunt æqualia sunt quoque reciprocè proportionalia. Termini siquidem quatuor proportionales, & directè, & inversè, & alternè sumti, proportionales manent. *e.5.prop.26.* Hoc theorema peperit magisterium geodæsiæ in triangulo rectangulo. Per instrumenta namque geodætica, triangulum rectangulum repræsentantia, è triangulorum similitudine, quæ in res mensurandas diriguntur, crura redduntur proportionalia, ut in *Radio Geometrico* (vulgò vocant *baculum Jacobi*) ὀφθαλμοφανῶς videre est. Duo enim hîc visuntur triangula; unum in radio, alterum in spatio rei mensurabilis: quæ sunt æquiangula. Sit igitur triangulum A B C, cui alterum A D E sit æquiangulum. Dico esse: ut A B se habet ad A D: ita B C ad D E: & ita A C ad A E: vel per transpositionem: ut A B

sit

sit 5 pedum, AD 10, DE, 6. Tunc BC erit 3 pedum. Ut enim $\overset{AD}{10}$ ad $\overset{DE:}{6}$ ita $\overset{AB}{5}$ ad $\overset{BC.}{3.}$ e.g.



Plena dispoſitio proportionis ſic habet:

I. Ut AB ad AD, ita BC ad DE.

II. Ut AB ad AD, ita AC ad AE.

III. Ut AC ad AE, ita BC ad DE.

Et quia ad effectum nihil intereſt, utrum terminorum proportionalium intermediorum ſecundo vel tertio loco colloces, erunt etiam permutatim:

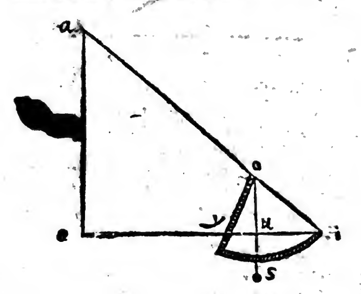
I. **Ut AB ad BC, ita AD ad DE.**

II. **Ut AB ad AC, ita AD ad AE.**

III. **Ut AC ad BC, ita AE ad DE.**

VI. **Si in triangulo rectangulo è recto angulo in hypotenuſam perpendicularis ducatur, facit triangula ſimilia toti & inter ſe.** *Eucl. 8. p. 6.* Quemadmodum præcedens theorema uſum

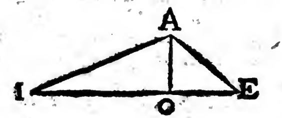
radii Geometrici introduxit: ita hoc quadrantis usum invenit: e. gr. sit altitudo mensuranda, ubi ritè collocato quadrante, filum abscindat 70 gradus, sic dicam: sicut se habent 70 gradus peripheriæ (totus namque quadrans continet 90 gradus, & semidiameter, id est, latus, vel filum quadrantis 60.) ad 60: ita se habebit longitudo ad altitudinem. Si itaque 70 gradus dant 6 pedes, 60 gradus dabunt $5\frac{1}{7}$ ped. quæsitam altitudinem. Schema hoc esto.



Hic ut *iu* ad *uo*: sic *ie* ad *ea*: seu quod idem est, ut *is* ad *so*, ita *ie* ad *ea*.

VII, Perpendicularis in triangulo rectangulo ab an-

ab angulo recto in basin, est proportionale medium inter segmenta basis: ut



Hic *AO* est medium proportionale inter EO & *IO*: h.e. ut *IO* ad *OA*, sic O*A* ad OE.

Comparatio triangulorum dissimilaris est, quâ triangula conferuntur cum aliis figuris.

Comparatio ista est ratione laterum, angulorum, vel area.

Ratione laterum & angulorum triangulum confertur cum circulo. Nam mensuræ laterum & angulorum optimè discuntur ex cyclometricis & canone triangulorum sive ex tabulis sinuum. Vide infrà cap. 8. Hîc teneantur ista theoremata.
I. In universis triangulis mensura angulorum non potest perfici, nisi illi reducantur ad lineas rectas. Sunt enim curvi. Jam verò curvi neque ad curvum, neque ad rectum datur proportio.
II. In triangulo plano tres anguli simul sumti, sunt duobus rectis æquales, h. e. faciunt gradus 180, sive semicirculum. Itaque
In omni triangulo duo quilibet anguli simul sumti, sunt duobus rectis minores. III. Si tri-

anguli angulus quidam æquatur duobus reliquis, est rectus; & contrà.

Ratione areæ triangulum confertur cum quadrangulis. Nam inventio areæ triangulis primò non inest, sed à quadrangulis ad illa derivatur.

Geometria areæ triangulorum est tum generalis, tum specialis.

Modus generalis authorem habet Heronem, & continetur hoc theoremate: Dati trianguli latera sigillatim inventa addantur; & ab hac summâ collectâ dimidiatâ subducantur singula latera, latus seu radix continuè facti è dato dimidio & reliquis, erit area trianguli. e. g. sit triangulum, cujus unum latus contineat 6: alterum 8: tertium 10: quæ addita, faciunt 24. Horum dimidium sunt 12: à quo duodenario subduc sigillatim latera 6. 8. 10: remanent 6. 4. 2. Fiant jam continuè; primùm è 12 & 6. 72: secundò è 72 & 4. 288: tertiò è 288 & 2. 576. Hujus continui facti 576 extractum latus seu radix constituit aream, seu capacitatem totius trianguli, 24. Et hæc Geodæsia facillima est. Atq; ita etiam mensurantur triangulata, ut rhombi, rhomboides, trapezia, multangula &c. si priùs in sua triangula fuerint resoluta.

Modus specialis continetur his theorematis. I. Si trianguli rectanguli basis cum altitudine multiplicetur, factiq; sumatur dimidium, area prodibit. Nam ex illâ multiplicatione gignitur paral-

lelo-

lelogrammum, quod est duplum trianguli. II. Triangulum obliquangulum resolvatur in rectangulum, ductâ perpendiculari à summo angulo in basin. Perpendicularis ista ducta in semissem basis exhibet aream quæsitam.

Cap.7. Geometria triangulatorum.

Satis de triangulo: nunc de triangulato, quod è triangulis est compositum. Itaque

Cujuscunque triangulati latera sunt binario plura triangulis è quibus est compositum. Et ideo triangulatum tot triangulis constat, quot sunt ejus latera demtis duobus: ut quadrangulum è duobus triangulis, quinquangulum è tribus compositum est.

Triangulatum est quadrangulum, vel multangulum.

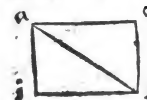
Quadrangulum est, quod comprehenditur à quatuor lineis rectis.

Quadrangulum est parallelogrammum, vel trapezium.

Parallelogrammum est, cujus latera sunt parallela. Si enim duæ lineæ rectæ æquales parallelos conterminent, constituunt parallelogrammum.

Parallelogrammi considerantur affectiones, & species.

Affectiones continentur his theorematis. I. Parallelogramma æquantur oppositis, lateribus, angulis, & segmentis à diametro factis: ut, latera *a o* & *e i*, item *a e* & *o i*: anguli *e a o* & *e i o*: & segmenta *a e i* & *a o i*.



II. Parallelogrammum est duplum trianguli, basi & altitudine æqualis: quod patet si parallelogrammum resolvatur in duo triangula. Vide præced. schema. III. Parallelogramma æquè alta sunt, ut bases illorum: ut *a b*.

a b

Species sic habent: Parallelogrammum est rectangulum, vel obliquangulum.

Parallelogrammum rectangulum est, cujus anguli omnes sunt recti.

Estq; quadratum, vel oblongum.

Quadratum est parallelogrammum rectangulum, & æquilaterum: ut *a e i o*.

a i e o

Ejus area invenitur per ductũ lateris in seipsum. Vide suprà in Arith. extractionem radicis.

Oblongũ est inæquilaterum: ut *b c d f*.

b c

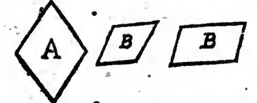
Paral

Parallelogrammum obliquangulum est, cujus anguli sunt obliqui.

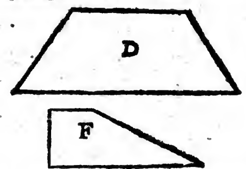
Estq; vel rhombus, vel rhomboides.

Rhombus est parallelogrammum obliquangulum æquilaterum: ut A: *rhomboides, inæquilaterum:* ut B.





Sequitur trapezium, quod est quadrangulum non-parallelogrammum: ut D F.



Triangulatum multangulum est, quod pluribus, quàm quatuor lineis comprehenditur: ut, quinquangulum, sexangulum, & cætera, pro numero angulorum nomen sortientia, quorum genesis pendet ab inscriptione laterum in circulum (sic radius peripheriæ est latus hexagoni) analysis à triangulo: quia triangulata (ordinata qui-

dem faciliùs, difficiliùs inordinata) è suis triangulis, è quibus constant, & in quæ resolvi possunt, mensuram capiunt; superficiaria quidem dimensione simplici, solida verò duplici.

Cap. 8. Cyclometria.

Hactenus fuit *superficies plana rectilinea: sequitur plana curvilinea.* Expeditâ itaque Geometriâ rectilineorum, veniemus ad Geometriam curvilineorum.

Superficies plana curvilinea est, quæ comprehenditur à curvâ.

Estq́; simplex, vel mixta.

Simplex est unica & singularis, videlicet Circulus.

Mixta est varia: quia cùm inæqualiter distet à medio comprehensi spatii, varios admittere potest modos; ut videre est in figuris ovalibus, lenticularibus, & similibus: quæ quò circulo sunt propiores, eò sunt perfectiores. Sed nos illis missis tractabimus de solo circulo.

Circulus est figura plana & rotunda æqualiter distans à centro. Ejus Geometria dicitur *Cyclometria*, item *Geometria rotundi*, & *Geometria circularis*. Sunt qui putant, tractationem circuli debere occupare primum locum in doctrinâ de figuris: eò quòd circulus sit omnium figurarum nobilis-

nobilissima & perfectissima, quæ ex omni parte sibi conformis & æqualis, per se omni principio & fine caret: etsi imbecillitate pingentis principium & finem habere censetur. Jam verò quod in unoquoque genere est perfectissimum, id quoq; in eodem genere est primum. Sic *Keckermannus curs. philos. disp. 21 p. 29.* ait, nec triangulum, nec quadrangulum constitui rectè posse, vel declarari, vel demonstrari, nisi per assumptam circuli figuram. Verùm, recta sunt priora curvis. Circulus autem numeratur in curvilineis. Est itaque posterior rectilineis. Nihilominus circulus est figura capacissima, sive isoperimetrorum maxima. Imò & minima. Hinc duces, dum multitudinem minimam ostendere volunt, castra in circulum conformant: dum maximam, in quadratum, pentagonum, aliúdve polygonum castra disponunt.

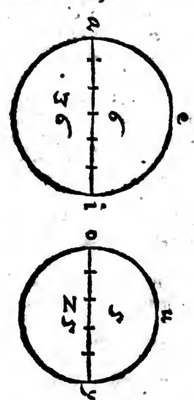
Cyclometria est linearum circuli, vel superficiei ipsius.

Cyclometria linearum circuli considerat lineas inscriptas & adscriptas. Illæ secantes, hæ tangentes dicuntur.

Lineæ inscriptæ sunt Diameter, Adiametri, & Segmenta.

Diameter est recta inscripta circulo per centrum, circulum bisecans: ut, *BD.* Hæc est inscriptarum secantium in circulis princeps. Ostendit enim inventionem centri, genesin item

& rationem omnium reliquarum inſcriptarum. Ejus theoremata ſunt: I. Circuli ſunt inter ſe, ut quadrata è diametris illorum confecta: Diametri autem ſunt ad invicem ut peripheriæ, & contrà. Ut igitur eſt peripheria ad peripheriam: ſic diameter ad diametrum, in ratione ſcilicet ſubduplâ. Vide *a e i* & *o u y*.



II. Si inſcripta rectè biſecat inſcriptam, eſt diameter circuli, ejusque medium eſt centrum.

Adia-

Adiametri sunt chorda, sinus, & secans.

Chorda est linea recta adiametros, arcum quemcunque in circulo subtendens. Magino *subtensa*, aliis *inscripta* dicitur. Vide *F G.*

Sinus est totus, rectus, vel versus.

Sinus totus est radius sive semidiameter circuli. Hic radius est latus sexanguli inscribendi. Vide *A E.*

Sinus rectus est dimidium chordæ subtendentis arcum: aliis dicitur *sinus primus:* ut *F H.*

Sinus versus est pars diametri secans chordam: alii vocant *sagittam.* Vide *A H.*

Uterque ille sinus habet complementum. Complementum sinus recti est reliqua chordæ pars: ut *H G.* Complementum sinus versi est reliqua radii sive semidiametri pars: ut *H E.*

Secans est linea recta transiens peripheriam: aliâs dicitur *hypotenusa*, Romano *transsinuosa.* Vide *E I.*

Segmentum circuli est, quod comprehenditur à peripheriâ & rectâ lineâ.

Estque sector, vel sectio.

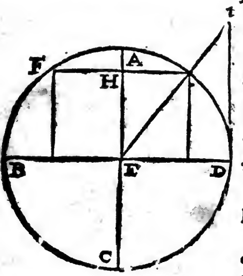
Sector est segmentum intus comprehensum à rectâ lineâ duplici faciente angulum, vel in centro vel in peripheriâ: qui dicitur *angulus sectoris.* Hic angulus in centro est duplus anguli oppositi in peripheriâ.

Sectio est segmentum circuli intus comprehensum ab unâ rectâ, quæ basis sectionis dicitur.

Estq; aut semicirculus, aut inæqualis semicirculo, vid.l. major, vel minor: ubi nota quid sit arcus, quadrans, & complementum arcus.

Arcus est pars circumferentiæ, nunc major, nunc minor semicirculo: & *minor semicirculo, est quadrans, seu quarta circuli pars. Complementum* verò *arcus* dicitur excessus, quo quadrans eum superat, si arcus minor est quadrante, vel ab eo superatur, si est quadrante major. Sic arcus *FB* complementum est *FA*, & arcus *FA* complementum est *BC*.

Linea adscripta vocatur tangens, quæ arcum attingit, recta linea. Romano *prosinus*. aliis *adscripta* dicitur.



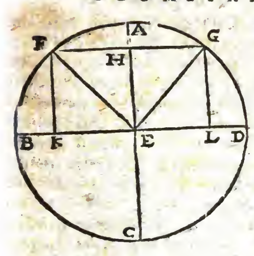
1 Hîc *punctum contactus* dicitur, ubi tangens jungitur semidiametro sive radio: & ibidem fit *angulus cõtactus*. Vide Di. Diagramma hoc est.

Praxis hujus doctrinæ est amplissima in trigonometriâ, hoc modo. I. Dimensio sive solutio

lutio triangulorum est ignotorum in triangulis sive laterum, sive angulorum, ex notis tribus, sive lateribus, sive angulis, sive puris, sive mixtis, inventio. II. Dimensio triangulorum perficitur per regulam Detri. III. Ad dimensionem triangulorum oportet proportiones omnium trianguli partium inter sese certas, & certo numero explicatas esse. Nam si regula detri sit adhibenda, necesse est, ut tres numeri proportionales dentur, ut illis datis reperiatur quartus. IV. Proportiones omnium trianguli partium discuntur per definitionem quantitatis, quam habent lineæ rectæ applicatæ ad circulum, respectu radii. V. Rectæ ad circulum applicatæ sunt diameter, sinus, tangentes, & secantes. VI. Solutio triangulorum aliter fit in planis, aliter in sphæricis. VII. *In triangulis planis* sex sunt: nempe tria latera, & tres anguli. Horum tribus quibuscunque datis, reliqua tria investigari possunt. Nam datis angulis & dato uno latere datur ratio laterum reliquorum: & datis duobus lateribus cum angulo uni eorum opposito, datur etiam angulus alteri eorum oppositus: & datis duobus lateribus, cum angulis ab ipsis comprehenso, dantur etiam reliqui duo anguli. Hæc, inquam, dantur, si tabulæ sinuum sint ad manum. Nam in triangulis planis rectangulis unumquodque latus pro radio poni potest, ad tabulas sinuum

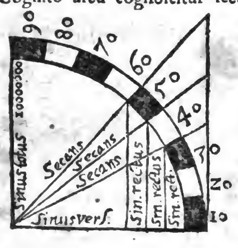
convenienter. Quòd si occurrat triangulum planum obliquangulum, illud potest reduci ad rectangulum per demissionem arcus perpendicularis à vertice trianguli in oppositam & subjectam basin. Ita enim triangulum obliquangulum dislocatur in duo rectangula. VIII. *Cyclo-trigonometriæ* nucleus consistit in sequentibus. 1. *Mechanicè* perficitur dimensio arcuum, & linearum inscriptarum atque adscriptarum, adeoque solutio triangulorum planorum hoc modo. Fabrefiat semicirculus divisus in 180 partes, item lineale vel norma divisa in 100 vel 1000 partes. *Semicirculus* applicetur partim angulis trianguli, partim arcubus circumferentiæ, ut capacitas sive amplitudo utrorumque innotescat. Semicirculus iste hanc quoque utilitatem habet, quòd illius beneficio possumus excitare angulum cujusque magnitudinis, si ex circumferentiâ quadrantis aut semicirculi ducamus duas lineas, quæ angulum comprehendant. *Lineale* applicatur diametro, radio, sinubus, tangentibus & secantibus: vel, quod idem est, longitudo singularum exploratur expansis circini pedibus, & intercapedo transfertur ad lineale. 2. *Arithmeticè* sic proceditur. Sit figura *F G*.

Arcu



Arcus D G sit 54 grad. Ergo arcus G A erit 36. graduum: quia quadrans integer est 90 grad. Ideo *angulus* D E G est 54 grad. quia respondet arcui D G: & angulus A E G est 36 grad. quia respondet arcui G A. Quare hi duo anguli complent rectum, h. e. 90 gradus. Cognito arcus A G *sinu recto* H G, sive lineâ E L: item *sinu complementi* H E, sive lineâ G L, innotescent reliquæ lineæ, hoc modo. Sinus rectus H G sit 60 partium, sinus complementi H E 80 part. Illius quadratum est 3600, hujus 6400. Hæc duo quadrata si addantur, factus est quadratum lineæ E G, nempe 10000. Nam in triangulo rectangulo quadrata laterum circa rectum angulum æquant quadratum subtensæ, quæ in hâc figurâ est radius sive semidiameter. Itaque radix ex 10000, nempe 100 exhibet lineam E G 100 partium. Cognito radio facile est reliquas lineas cognoscere. Nam subtractâ E H sive G L à radio, hoc est 80 à 100, proveniunt 20 pro A H si-

nu verso arcus A G. Hujus sinus versi quadrato, videl. 400. adde quadratum sinus recti H G, videl. 3600. proveniunt 4000, cujus numeri radix 63 est subtensa arcus A G. Porrò sinus rectus H G subtractus à radio, hoc est, 60 à 100, proveniunt 40 pro L D, sinu verso arcus G D. Hujus sinus versi quadratum, 1600, adde quadrato sinus recti G L, 6400, proveniunt 8000, cujus numeri radix est 89, pro subtensâ arcus G D. Denique chorda F G est dupla sinus H G. Est itaque 120 partium. IX. *Usus tabularum sinuum* ita habet. Cognito arcu cognoscitur secans & tangens hoc modo. In figurâ hâc primus arcus est 30. grad. quib⁹ respondet sinus sive 5000000, tangẽs 5773503 secans 11547004. Radius hîc est 10000000 graduum. Linea stationalis sit 10 pedum. Per regulam



detri sic ratiocinor:

Radix

Rad.	Ped.	Tang.	Ped.
10000000	10	5773502.	5.
		Sec.	
		11547004	11.

X. *Triangula sphærica* sunt, quorum tria latera sunt segmenta sive arcus circulorum, ut A B C.

A B C

Horum alia est ratio, quàm triangulorum planorum seu rectilineorum. Nam in triangulo rectilineo tres anguli æquantur semper duob. rectis, i. e. 180 gradibus: at trianguli sphærici tres anguli sunt duobus rectis majores, & quatuor rectis minores. Hoc ita patet. Sit triangulum rectilineum quodcunque, accipe circinum, & pedem unum fige in angulo primo, atque ex isto puncto describe circumferentiam magnam vel parvam pro lubitu: idem fac in secundo & tertio angulo. Dehinc portionem circumferentiæ duabus lineis comprehensam metire. Videbis tres istos angulos non excedere semicirculum i.e. 180. gradus. At si sit triangulum sphæricum, in angulo primo, secundo & tertio fige pedem circini, & ex eo tanquam polo describe circumferentiam continuatis cruribus trianguli sphærici, ut arcum sive circumferentiam contingant. Tunc enim arcus interceptus inter duo crura mensurat istum angulum. Quòd si tres angulos addas, videbis amplitudinem illorum esse circulo majo-

rem. Porrò quod hîc dicitur de amplitudine angulorum, id breviter sic habet. Circulus constat partibus sive gradibus 360, qui dicuntur gradus circumferentiales. Huic spatio respondet spatium circa centrum. Hujus enim spatii circa quatuor rectos angulos in concursu diametrorum ratio ad circumferentiam est, quæ est circuli parvi homologi ad circulum magnum. Jam verò circuli omnes numero partium sunt homologi sive similes, etsi non sunt æquales. Hinc ut in circumferentiâ sunt 360 gradus majores, ita circa centrum sunt totidem gradus minores, qui differentiæ causâ dicuntur angulares. Quæ cùm ita sint, amplitudo anguli cujusque rectè colligitur ex amplitudine arcus oppositi. Porrò angulus rectus est 90 graduum, ideoque ipsius amplitudo est quadrans circuli. Angulus obtusus est major quadrante: acutus est minor quadrante, ideoque habet complementum, illud nempe, quod ipsi ad 90 gradus deest. De lateribus trianguli idem est judicium. Hinc mathematici docent, membra trianguli, i. e. latera & angulus, habere triplicem affectionem: videlicet *quadrantalem*, ut cùm latus vel angulus est 90 graduum: *majorem*, cùm quadranti præstat, ut si sit 100 graduum: *minorem*, cùm quadranti cedit, ut si sit 60 graduum. XI. Trigonometria cyclometrica habet usum non solùm in geodæsiâ, sed etiam in supputandis motibus cælestibus,

lestibus,

testibus, eclipsibus, distantiis locorum, fabricandis sciatericis, & extruendis ædificiis: ac proinde per universam mathesin spargitur.

Cyclometria superficiei circuli est τετραγωνισμὸς, quadratura, sive quadratio circuli, & inventio areæ.

Quadratura circuli pendet à ratione diametri & peripheriæ; de quâ theorema: Peripheria circuli est tripla diametri, & ferè sesquiseptima. Sex enim radii sive tres diametri circumscribunt peripheriam. Quia verò peripheria est continens, utique major est triplo. Sed excessus non planè est sesquiseptimus. Deest enim unitas unius septimæ: & excessus idem longè major est quàm sesquioctava. Itaque differentia quia vicinior erat sesquiseptimæ, assumta est sesquiseptima, propinquum scilicet vero pro ipso vero. Hinc ut 7 ad 22, sic diameter se habet ad circumferentiam. Proinde quadratura circuli perfecta non datur. Si enim fiat ut 7 ad 22, sic data diameter v. gr. 28. ped. ad circumf. existet circumferentia 88 ped. major verâ. Rursus si fiat ut 71 ad 223, sic diameter v. g. 28 ped. ad circumf. existet circumferentia $87\frac{67}{71}$ ped. minor verâ. Hinc intelligere est, eâdem ratione ex circumferentiâ circuli colligi ejus diametrum, si fiat ut 22 ad 7, vel ut 223 ad 71, ita circumferentia ad diametrum.

Inventio areæ circuli continetur hoc theoremate: Area circuli producitur ex multiplicatione ra-

dii in femiffem peripheriæ: ut fi diameter fit 28 pedum, circumferentia 88, area erit 496. Ita circulos cæleftes Aftronomi per femidiametros five radios, 69 gradib. conftantes, menfurare folent.

Hæc de circulo, qui inter omnes figuras eft maximè admirabilis ob has rationes 1. Quia cõftituitur è duobus valde contrariis, nempe ex immobili & mobili, puta centro & circumferentiâ. 2. Quia ejus diameter interdum tardiùs, interdum celeriùs movetur. Celeriùs quidem eâ parte, quâ maximè diftat à centro: tardiùs verò eâ parte, quâ próximè ad centrum accedit. 3. Quia eft figura & capaciffima & minima. Capaciffima quidem, ob angulorum carentiam. Minima verò, quia minimum occupat fpatium. 4. Quia eft ad motum aptiffima. 5. Quia valentiffima feu robuftiffima, ut ait Cardanus. Quamobrem pugnaturi, ictumque excepturi, nec non pondus fubituri, in rotundam fe colligunt figuram. Eft autem valentiffima; quia fimpliciffima. Non enim facilè disfolvi poteft: quia eft continua & una linea, neque punctum habet cognitum aut defignatum, quod fit principium disfolutionis, ficut aliæ figuræ, quæ compofitæ funt, adeoque habent commiffuras manifeftas; ac proinde in fuas partes funt refolubiles. Quod in circulo non eft: propterea quòd ubique idem eft principium & finis. Hinc docent, circuli

circuli naturam propè accedere ad infinitum. Nam in ſe recurrit,& intra ſe definit. *Stal. ex.30. Keck. curſ. philoſ. diſp.21. pag.30.* Ideò cælum eſt rotundum. Ideò utenſilia pleraq; rotunda. Ideò denique *Ariſt. in probl.* rectè tradit, quòd circulus ſit primum rerum & operationum mechanicarum fundamentum. Hinc enim pendet lanx ſeu libra, generalis illa mechanicorum regula. Etenim applicatâ librâ ad circulum, trutina, quæ eſt media pars, fit centrum; partes autem libræ utrinque à trutinâ productæ fiunt lineæ à centro circuli, quem deſcribunt. Hinc redditur ratio, cur libræ majores exactiùs examinent pondera, quàm minores. Etenim quò longiùs diametri partes à centro abſunt, eò velociùs moventur. Centrum namque eſt immobile. Quandoquidem ergo ex majori vehementiâ motus vis moventis, quod eſt pondus, diſtinctiùs cognoſci poteſt, quum in motu languidiori ob tarditatem ſenſuum non perſpiciatur; utique exactiùs longè ponderum examen à majori, quàm à minori librâ inſtitui poteſt: ut *Ariſt. d. l.* non immeritò dicat: *In magno librili idem pondus magnitudinem reddit aſpectabilem.* Confer *Alex. Picol. in d. l. Ariſt. & Henricum Monanthonium ſuper h. l.*

Cap. 9. Geometria gibborum.

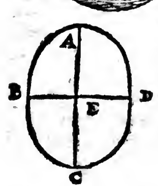
ADhuc fuit superficies plana: sequitur gibba, quæ inæqualiter intra suos terminos interjacet. Ejus doctrina dicitur *planimetria* gibborum.

Estq; sphærica, vel varia.

Sphærica superficies est, quæ undiq; æqualiter distat à centro. Genesis ejus ita habet: Fit conversâ semiperipheriâ circa manentem suam diametrum, quæ axis sphærici dicitur. Vide b c d.



Sphæricam superficiem imitatur superficies sphæroidas, quæ est in solido sphæroide, h. e. tali, quod nascitur ex circumvolutione ellipsis circa axem ut A B C D.



Hæc figura dicitur ellipsis, quia ipsi aliquid deest ad rotunditatem circuli. Si sit solida, dicitur corpus sphæroides, quale est ovum: unde mechanicis dicitur figura ovalis.

Varia

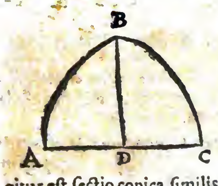
Varia superficies est, cujus basis est peripheria, latus, recta à termino verticis in terminum basis tendens.

Estq; conica, vel cylindracea.

Conica est, quæ à subjectâ peripheriâ æqualiter fastigiatur ad verticem. Si igitur à sublimi puncto ad subjectam peripheriam ducantur duæ lineæ collaterales, describent superficiem conicam. Vide f g h.



Superficiem conicam æmulatur superficies conoides: quæ est parabolica, vel hyperbolica.



Superficies parabolica est in solido parabolico conoide, quod fit conversione parabolæ circa suum axem: ut ABCD. Hîc ABC est parabola, BD axis. Parabola igitur est sectio conica, similis pileo.

Superficies hyperbolica est in solido hyperbolico conoide, quod fit conversione hyperbolæ circa suum axem. Præcedens figura A B C D concipiatur esse hyperbola, ita ut sit altior quàm parabola.

Cylindracea est, quæ à subjectâ peripheriâ ad sublimem æqualem & æquidistantem peripheriam æqualiter erigitur. Vide h i k.



Cap. 10. Stereometria.

Satis de superficie; sequitur corpus, cujus Geometria dicitur Stereometria, item Profundimetria, & Solidimetria.

Corpus est lineatum longum, latum & altum seu profun-

profundum: cujus diameter dicitur *axis*, axisque termini *poli:* ut a e est axis, a & e poli:



Ejus termini sunt superficies.

Corpus est planum, vel gibbum.

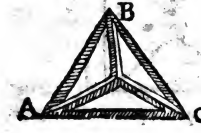
Corpus planum est, quod comprehenditur à superficiebus planis; quæ hic ἕδραι, *hedra*, dicuntur.

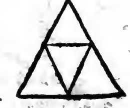
Estq́; pyramis, vel pyramidatum.

Pyramis est corpus planum à basi rectilineâ ad verticem usq́; æqualibus triangulis fastigiatum. Sicut triangulum est prima & simplicissima superficies, ita pyramis est primum & simplicissimum corpus.

Estq́; æquitermina, vel inæquitermina.

Pyramis æquitermina est, quæ à quatuor trigonis isopleuris comprehenditur; unde *tetraëdrum ordinatum* vocatur. Vide A B C.





Pyramis inæquitermina est, quæ quatuor trigonis non isopleuris continetur. Vide CFG.

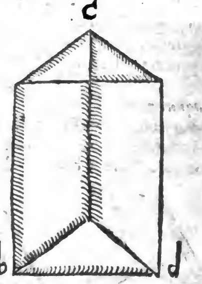
Pyramidatum est corpus planum à pyramidibus comprehensum.

Estq́ prisma, & polyedrum mistum.

Prisma est pyramidatum, cujus duo opposita plana sunt æqualia, similia & parallela, reliqua parallelogramma.

Prisma est pentaëdrum, aut pentaëdratum.

Pentaëdrum est, quod quinq́ hedris comprehenditur. Vide bcd.



Pentaëdratum est, quod è pentaëdris est compositum.

Estq́

Estq; hexaëdrum, aut polyedrum.

Hexaëdrum, quod sex hedris quadrangulis continetur.

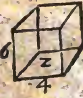
Estq; parallelipedum, aut trapezium.

Parallelipedum est, cujus opposita plana sunt parallelogramma.

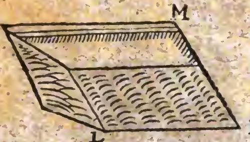
Estq; vel rectangulum, vel obliquangulum.

Rectangulum parallelipedum est cubus, vel oblongum.

Cubus est rectangulum æqualium hedrarum: unde *isoëdrum* vocatur. Comprehenditur enim sex quadratis æqualibus, solidis angulis inter sese compositis. Vide A



Oblongum est rectangulum inæqualium hedrarum. Vide K L M.

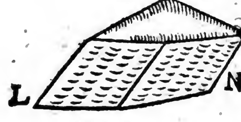


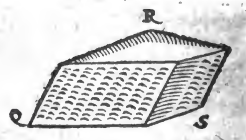
Obliquangulum parallelipedum est, quod hedris obliquangulis comprehenditur,

G

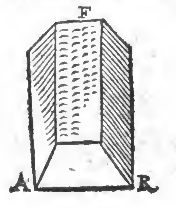
Estq; vel rhombus, vel rhomboïdes.

Rhombus est, cujus basis est à rhombo; rhomboïdes, cujus basis à rhomboïde. Ille constat sex rhombis æqualibus: ut L M N: hoc sex inæqualibus: ut Q R S.



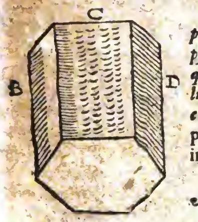


Hexaëdrum trapezium est, cujus hedræ neq; parallela, neq; æquales sunt: ut A F R.



Per-

Pentaëdratū polyedrum est, quod pluribus, quàm sex hedris inaqualibus comprehenditur: ut BCD.

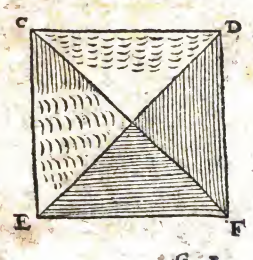


Sic de prismate: nunc de polyedro misto, quod est pyramidatum, pluribus quàm sex hedris, aqualium inter se terminorū, constans. Componitur è pyramidibus vertice suo in centro coëuntibus.

Estq; vel triangula, vel quinquangula basis.

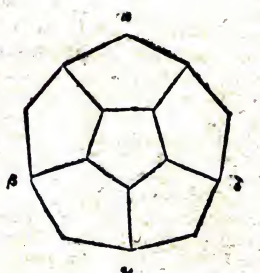
Triangula basis polyedrum mistum est octaëdrum, vel icosaëdrum.

Octaëdrum est polyedrum mistum, quod ab octo triangulis solidis comprehenditur: ut CDEF.



Icosaëdrum est polyedrum mistum, quod à viginti triangulis solidis comprehenditur: ut F G H I.

Polyedrum mistum quinquangulâ basis est dodecaëdrũ, quod à duodecim quinquangulis æqualibus solidis comprehenditur: ut α β γ δ.

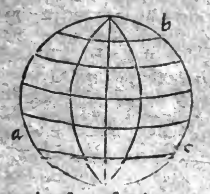


Adhu

Adhuc de corpore plano: nunc de gibbo, quod comprehenditur à superficie gibbâ.

Estq; sphæra, vel varium.

Sphæra est solidum rotundum: aliâs *globus* dicitur: ut a b c.



Ejus geometria est quasi cubatura quædam, ut antea geometria circuli fuit ejusdem quadratura. Nam ut 21 ad 11: sic cubus diametri ad sphæram se habet. Sphæræ scilicet habent triplicatam rationem suarum diametrorum. Sphæræ proprietates admirandæ sunt quinque. I. Quocunque motu moveatur globus, eandem sui generat in sensu speciem: aliæ figuræ non item. II. Super uno puncto in gyrum motus, loco eodem fruitur semper; quod & pyramidi evenit. sed circuli ratione. III. Idem globus si mutet locum, aliam à se figuram describit in aëre, quippe columnarem. Simul verò lineam actu creat, quæ in ipso non est, nisi in potentiâ, super planitie, quâ labitur, simul solùm corporum

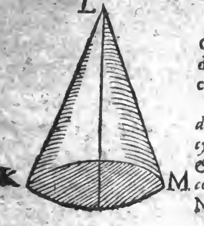
pro basi punctum habet: quod est maximè admirabile, quo fiat modo, ut quod non est, super eo solidum quiescat corpus. IV. Uno eodemque motu movetur duobus motibus contrariis, sursum ac deorsum: si spectes circumferentiam. Excipe cælum. Globum æneum aut rotam intellige. Horum enim alia quoque fit contrarietas: quippe devergens naturalis est, subiens verò non-naturalis. Quare uno motu duos efficit motus contrarios in corporibus, quæ contingit. V. Cùm sit unum corpus continuum, ejus tamen partes aliæ aliis celeriùs moventur. Celeriùs autem duobus modis intelligitur: aut cùm in breviori tempore tantundem æquè spatii occupatur, aut cùm in eodem tempore plus. Quæ igitur ad ambitum partes sunt, plus evadunt spatii, quàm quæ ad axem. *Scal.ex.30.* Cæterùm medium sphæræ dicitur *hemisphærium*: ut corpus simile sphæræ dicitur *sphæroides*. Vide cap. antec.

Gibbum varium est, quod comprehenditur à superficie variâ, & basi circulari.

Estq; conus, aut cylindrus.

Conus

Conus est solidum varium, à conicâ superficie & basi comprehensum.



Corpus simile cono dicitur *conoides*. Vide cap. anteced.

Cylindrus est solidum varium, quod à cylindraceâ superficie & oppositis basibus comprehenditur : ut NOP.



Memineris hoc loco, in universâ rerum na-

turâ nonnisi quinque corpora ordinata plana reperiri: videl. tetraëdrum, cubum, octaëdrum, dodecaëdrum, & icosaëdrum; & unicum duntaxat gibbum, videl. sphæram. Ex his corporibus ordinatis seu regularibus, quatuor sunt reciproca, putà, cubus & octaëdrum, dodecaëdrum, & icosaëdrum.

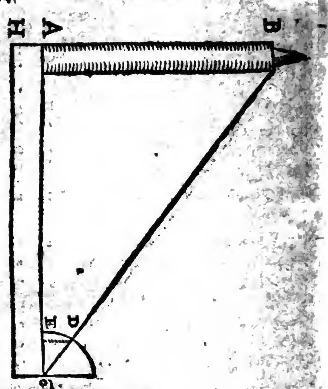
Cap. II. Geometria specialis.

Explicata est geometria generalis: restat specialis, quæ docet applicare præcepta tradita ad certam materiam. Ejus theoremata communia sunt duo. I. Omnis magnitudo cognomine mensuræ genere mensuratur. Sic lineæ mensurantur per lineas, superficies per superficies, corpora per corpuscula cubica. Nam sicut linea 100 palmorum dicitur, in quâ linea unius palmi centies continetur: ita superficies 100 palmorum dicitur, quæ centies continet quadratum aut oblongum, cujus latus palmo æquale est: & corpus 100 palmorum dicitur, quod complectitur 100 cubos æquales, quorum quilibet habet latus unius palmi. Hinc mensura dicitur esse *simplex*, utputà pes linearis, qui sic notatur p—: vel *quadrata*, utputà pes quadratus, qui sic notatur p.+: vel *solida* seu *cubica*, utputà pes cubicus, qui sic notatur p.42. Mensura quadrata prodit ex unâ multi-

multiplicatione, cubica è duplici. Ita si pes simplex est 4 palmorum, quadratus erit 16 palmorum, & cubicus 64. II. Mensuratio perficitur vel per contactum, vel per ratiocinationem. Illa dicitur peragi ἐφαρμόσει, hoc est, applicatione, ut si ipedalis magnitudo mensuretur applicatione en suræ trium pedum. Hæc adhibet instrumen- ingeniosè & affabrè facta.

Geometria specialis est linearum, superficierum, l corporum.

Geometria specialis linearum investigat magnitudinem lineæ aut in plano excurrentis, aut in alm elevatæ, aut in profundum depressæ. Hæc pertur ope variorum instrumentorum, putà ra- Geometrici, quadrati, quadrantis, astrolabii imilium: quibus hoc est commune, ut exhint nobis triangulum parvum, quod sit proionale triangulo magno imaginario in re surabili. Hic itaque adhibetur regula Detri. Sicut EC 10000000 ad DE 9325151, sic CA ped. ad AB. 233.



Utiliter hîc adhibetur asser: geôdæticus uni-
cum lineali & circino. Quod instrumentum &
facilè paratur, & tyroni magnopere prodest.

Geometria specialis superficierum investiga-
aream quadratam: & vulgo dicitur agrimenso-
ria, de quâ Socrates dicebat, principalem Geo-
metriæ finem esse, ut agrum planum metiri di-
videreque possis. Observa *quadratum* hîc lat-

sumi

sumi. Aliâs quadratum & oblongum differunt, ita ut quadrata dicantur, quæ sunt æqualia, v.g. si duos pedes in se multiplices, produces pedem quadratum: oblonga verò, quæ sunt inæqualia, ut quando minus ducitur in majus: v. g. duo pedes in quatuor, aut duo pedes in decempedam. Cæterùm area superficiei hoc modo investigatur. I. *Quadrati* area prodit ex multiplicatione lateris unius in seipsum: *Oblongi*, ex multiplicatione lateris unius è minoribus in alterum ex longioribus. e. gr.

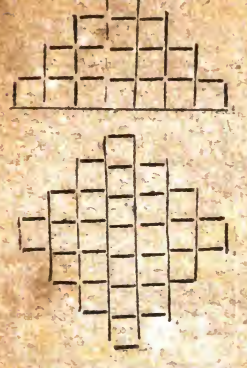
5 25 5 — 3 15 5

II. Area *trianguli* investigatur per theorema cap. 6. *circuli*, per theorema cap. 8. III. Area *rhombi, trapezii, & omninò figurarum multilaterarum* cognoscitur, si resolvantur in triangula, vel quadrata, vel oblonga. Hinc Pitiscus in problematibus geodæticis eleganter ait: Cùm variæ sint rationes agri plani dimetiendi, mihi ea semper visa est expeditissima, quæ fit vel per quadrangula, vel per triangula rectangula. Nam

si duo latera includentia rectum, inter se multiplices, productum multiplicationis totum, erit area quadranguli; dimidium, trianguli, à talib. laterib. constituti. IV. Si occurrant corpora, in quibus progressio arithmetica est observata, ex arithmeticis petenda est natura progressionis. e. gr.

Progressio est ejusmodi 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. Summa 66 ex arithmeticis colligitur ingeniosè. Cæterùm progressionis typi sunt varii: ut,

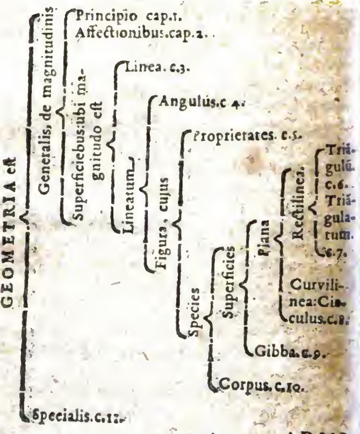
Geome-



Geometria specialis corporum investigat aream [...]*bicam, sive capacitatem & soliditatem, hoc modo.* [...]*rea cubi* perficitur multiplicatione unius la[...]is quadrati in sese,& numeri producti multi[...]catione per idem latus: ut si latus cubi sit 10, [...] ejus area 1000: quia decies decem decies [...]t 1000. II. *Pyramidis & coni* area sive capa[...]s producitur ex multiplicatione basis in ter[...]n partem altitudinis: vel ex multiplicatione [...]iæ partis basis in altitudinem: ut si area py-

ramidis sit 56 palm. & altitudo 30 palm. tota soliditas erit 560 ped. III. Area sive soliditas *sphæra* producitur ex ejus semidiametro in tertiam partem superficiei convexæ ductâ. Sed manum de tabulâ: cùm hæc omnia in Encyclopædiâ fusè sint pertractata.

DELINEATIO GEOMETRIÆ.



ADMI-



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM.

LIBER QUARTUS

Exhibens

Cosmographiam.

Cap. I. Cosmographia proprietatum mundi.

C*osmographia est sphara mundi scientia:* explicans nimirum generalia Uranoscopiæ & Geographiæ. Cùm enim duæ istæ scientiæ multa habeant communia, lex methodi postulat, ut illa generaliter, adeoque semel & simul doceantur & discantur.

Sphara mundi est globus è cœlo & terrâ constans.

Estq; realis, vel repræsentatiuia. Illa est archetypa, hæc ectypa.

Sphara mundana realis spectatur quantum ad proprietates suas & divisiones generales.

Proprietates hic sunt tres. I. *Magnitudo*; quâ mundus omnem quantitatem continuam reliquorum corporum excedit. Continens siquidem majus est contento. Magnitudo ista colligitur ex firmamento seu cœlo stellifero, quod à plerisque in longitudine putatur complecti milliaria Germ. 75680000., hoc est, septuaginta quinque bimilliones & sexcenta octoginta millia. Franciscus Maurolicus computat milliaria Germ. vicies quinquagies quater millena, novies mille, centum & sexaginta. Sed Copernicus solem, lunam & terram dicit versari in centro mundi, tribuitque isti centro diametrum longam bis millies millena milliaria Germ. quæ diameter ad cœli immensam expansionem collata prorsus evanescat, & puncti solùm vicem obtineat. Hinc capacitas istius immanis centri mundi tanta est Copernico, ut terræ globos plures quàm 1500000000, id est, plures sesquibimillione complectatur. Quo centro admisso, extensio mundi est propè infinita. II. *Figura*; quâ mundus est exactè sphæricus, constans unâ superficie, extrinsecè convexâ, intrinsecè concavâ. Hanc figuram requirit capacitas, perfectio & elegantia mundi: præcipuæ mundi partes confirmant: instrumenta astronomica probant; consensus denique præcipuorum authorum

rum demonstrat. III. *Situs*; quo mundus positus est, invariabiliter in spatio longè maximo.

Cap. 2. Cosmographia generalium divisionum mundi.

D*Ivisiones generales dividunt mundum in partes, quæ artificibus dicuntur accidentales:* quo pitheto distinguuntur à partibus mundi subantialibus, iisque tum essentialibus, quales int materia & forma, tum integralibus, ut sunt xlum & elementa: quæ omnia pertinent ad hysicam.

Partes mundi accidentales sunt, numero octo, hoc dine.

I. *Mundus dividitur in hemisphærium supe-us & inferius.* Illud complectitur cœlum & ram nostram, hoc cœlum & terram anti-dum.

II. *Mundus dividitur in hemisphærium borea-& australe.* Illud est cis æquatorem, hoc trans uatorem.

III. *Mundus dividitur in partem anteriorem posteriorem.* Ista est occidens, quam sol & reliæ stellæ orientes ante se habent: hæc est o-is, quam sol & reliquæ stellæ quasi à tergo re-quunt, dum in anteriorem illam tendunt.

IV. *Mundus dividitur in partem dextram &*

sinistram. Illa est septentrio: hæc meridies. Nam illa nobis convertentibus oculos ad partem anteriorem, h. e. ad occasum, sita est ad dextrum latus, hæc ad sinistrum. Verùm quia aliter atque aliter artifices pro ratione atque usu suæ professionis dextrum & sinistrum in mundo considerant, varietas quædam hîc occurrit, de quâ sunt hi versus:

Geographus boream, sed cœli mensor ad austrum:
Præco DEI *exortum videt, occasumq; poëta:*
Geographum physicus sequitur, vatemq; Judæus.

V. *Mundus dividitur in quatuor cardines:* quorum primus dicitur *oriens*, secundus *occidens*, tertius *meridies* seu auster, quartus *septentrio* seu boreas. Hos cardines monstrat ortus solis, & compassus discernit.

VI. *Mundus dividitur in quatuor quadrantes:* quorum primus est *orientalis*, ab ascendente angulo ad medium usque cœli: secundus *occidentalis*, à medio cœli ad angulum occidentalem: tertius, *occidentalis subterraneus*, ab occidentali angulo ad imum usque cœli: quartus, *orientalis subterraneus*, ab imo cœli ad angulum ascendentem, qui dicitur horoscopus.

VII. *Mundus dividitur in longitudinem & latitudinem. Longitudo mundi* sumitur ab oriente versus occidentem, vel contrà: *latitudo* à septentrione versus meridiem, vel contrà.

VIII. *Mundus dividitur in spatia certis circulis com-*

lis comprehensa. Circuli isti sunt notiones secundæ, quas oportet imaginatione sive mente concipere in mundo, ita nempe, ut terrestria cœlestibus sint homologa. Sunt autem in universum decem circuli: videlicet *æquator*, *zodiacus*, *horizon*, *meridianus*, *duo coluri*, *duo tropici*, & *duo polares*.

Circulorum istorum considerantur proprietates & divisiones.

Proprietates sunt numero tres. I. *Habere certum aliquod principium θετικὸν.* Oportet enim ut sit meta aliqua, circulum inchoans & terminans. Cùm verò illud non sit in circulo φύσει, necesse est ut ab artificibus ibi statuatur θέσει. II. *Habere gradus 360:* quæ partes tantò sunt majores, quantò circulus est major. Tres autem causæ adferuntur, cur quilibet circulus dividatur in tot partes. *Prima* est, quia circini extensione, quâ circulus describitur, circumferentia in sex partes æquales dividitur: & verò sol sextam istam partem ferè sexaginta diebus percurrit. Hinc si 60 multiplices per 6, habes 360. *Secunda* est, quia spatio anni sol duodecies lunæ conjungitur, & à quâlibet conjunctione ad sequentem sunt dies quasi 30. Hinc factum, ut Zodiacus primò in 12, deinde in 360 partes divideretur. Nam 30 multiplicata per 12 exhibent 360. Est autem ista divisio Zodiaci aliis quoque circulis applicata, quia sol est regula omnium motuum.

Tertia est, quia nullus numerus divisioni est aptior, quam 60, & qui inde exurgit 360. Vide supra in arith. c. 7. III. *Habere axem, polum, centrum & circumferentiam.* *Axis* est linea per medium circulum ducta. *Polus* est extremitas axis. *Centrum* est punctum in circulo medium. *Circumferentia* est ambitus circuli.

Divisiones circulorum sumuntur à quantitate, motu, mutatione, & situ.

Ex quantitate circuli dividuntur in majores & minores, latos & non latos. Circuli majores sunt qui idem cum mundo centrum habent, & sphæram mundi dividunt in duas æquales partes. Eodem sensu dicuntur *circuli magni & maximi:* quales sunt *æquator, zodiacus, horizon, meridianus & coluri.* De illis sunt hæc theoremata. I. Circuli magni omnes inter se sunt æquales. Omnes quidem circuli sunt similes inter sese, sed non sunt æquales. II. Circuli magni omnes se mutuò secant in duobus locis in portiones æquales, sive in semicirculos. III. Circulus magnus binos habet polos è diametro oppositos, à quibus utrinque distat quadrantem circuli, sive gradus 90. IV. Circulus magnus unus tantùm describi potest ex iisdem polis. V. Circuli magni se invicem secant vel ad angulos rectos, vel ad obliquos. Ad angulos rectos se secant illi, quorum poli inter se distant 90 gradus, sive quadrantem circuli: & alter circulus transit per

polos,

polos alterius. Sed quorum poli propiùs absunt quadrante circuli, illi se secant angulis obliquis, uno acuto, altero obtuso. VI. Si ex uno eodemque polo sive puncto describantur plures circuli, unus ex iis potest esse magnus, cæteri verò omnes sunt eo minores. *Circuli minores* sunt, qui diversum à mundo centrum habent, & sphæram mundi dividunt in duas partes inæquales. Dicuntur *paralleli*, quia eorum à se invicem distantia semper est eadem. Dividuntur in extremos seu polares, *arcticum scil. & antarcticum:* & intermedios seu tropicos, *tropicum nempe cancri & capricorni.* Paralleli isti sunt inter se inæquales, eorumque minimus est, qui est polo proximus. Quòd si circulus magnus transeat per polos parallelorum, secat illos angulis rectis in segmenta æqualia. Si verò transeat extra polos parallelorum, secat illos angulis obliquis in segmenta inæqualia. *Deinde circuli lati* sunt, qui dividi possunt secundùm latitudinem, qualis est zodiacus: *non lati* sunt, qui tantùm dividuntur secundùm longitudinem, ut reliqui.

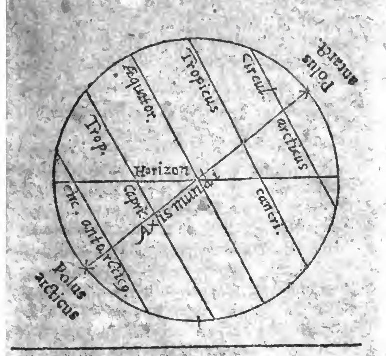
Ex motu circuli dividuntur in mobiles & immobiles. Circuli mobiles sunt, qui sphærâ motâ moventur: ut, *æquator, zodiacus, coluri, & quatuor paralleli* seu minores. *Circuli immobiles* sunt, qui sphærâ motâ non moventur: ut, *horizon & meridianus.*

Ex mutatione circuli dividuntur in mutabiles

& immutabiles seu fixos. Circuli mutabiles sunt, qui non sunt omnibus iidem: ut, *horizon & meridianus. Circuli immutabiles* sunt, qui semper & ubique sunt iidem: ut reliqui.

Ex situ circuli sunt interni vel externi, item *æquidistantes, recti & obliqui. Circuli interni* seu interiores sunt, qui pinguntur in globo: ut, æquator, zodiacus, coluri, & quatuor paralleli: *externi* seu exteriores, qui extra globi corpus ponuntur: ut, horizon & meridianus. *Circuli æquidistantes* seu paralleli sunt, qui polis mundi æquidistant: ut, *æquator, duo tropici & duo polares*; *item in sphærâ neutrâ horizon parallelus: recti* sunt, qui per polos mundi ducti, æquinoctialem secant ad angulos rectos: ut, *duo coluri, meridianus & horizon in sphærâ rectâ: obliqui* sunt, qui æquatorem ad angulos obliquos intersecant: ut, *zodiacus & horizon in sphærâ obliquâ*. Hic observa vocem *paralleli* hoc loco aliter accipi, quam paulò ante, ubi solis minoribus circulis est attributa. Diagramma hujus loci est istud:





Cap.3. Cosmographia sphæræ mundi repræsentatitiæ.

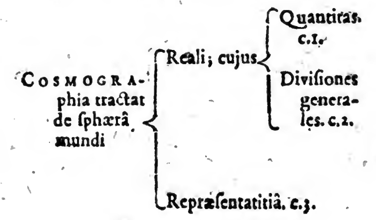
Sphæra mundi repræsentatitia est, quæ totam mundi machinam artificiosè repræsentat.

Estq; minus, vel magis artificiosa.

Sphæra mundi minus artificiosa est sphæra armillaris manu mobilis. Sphæra ista complectitur armillas varias & in medio globum terrestrem.

Sphara mundi magis artificiosa est sphara globi cœlestis & terrestris, quæ movetur per se: ita nimirum ut sit vel horologium automatum, vel mobile perpetuum spiritu mundi velut animatum.

DELINEATIO COSMOGRAPHIÆ.







ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM LIBER QUINTUS

Exhibens

Uranoſcopiam.

Cap. I. Sphærica motus communis.

URanoſcopia eſt ſphæra cœleſtis ſcientia. Eſtq; aſtronomia, vel aſtrologia.

Aſtronomia eſt prima Uranoſcopiæ pars de menſurâ motus & temporis ſphæræ cœleſtis.

Menſuram motus explicant Sphærica & Theorica planetarum; temporis, Computus aſtronomicus.

Sphærica eſt doctrina de menſurâ motus communis omnium ſtellarum, & proprii ſtellarum fixarum. Aliâs appellatur *Sphæra*, & plurali numero *ſphærica, orum.*

Motus communis omnium stellarum considera-tur quantum ad divisionem & dimensionem.

Ratione divisionis est duplex: unus revolutionis alter trepidationis.

Motus revolutionis stellarum omnium communis est motus circularis perfectus & æqualis circa axem mundi & super polu mundi, ab ortu in occasum tendens, & periodo suâ definiens tempus viginti quatuor horarum. Tempus illud Græci vocant νυχθήμερον q. d. noctidiurnum: Latini appellant diem civilem. Atque hinc iste motus aliâs appellatur *diurnus*. Vocatur etiam *primus*.

Motus trepidationis stellarum omnium communis est motus circularis imperfectus & inæqualis circa axem coluri solstitiorum; quo tota cœlorum machina movetur circa axem Zodiaci, modò ad axem mundi accedens propiùs, modò ab eo recedens longiùs. Quo accessu & recessu obliquitatem Zodiaci & Æquatoris modò majorem facit, modò minorem. Digreditur autem hinc inde à medio per scrupula prima duodecim, & ad idem extremum redit, annis Ægyptiis 3434. Aliâs appellatur *motus accessus & recessus.*

Cap. 2. Sphærica decem circulorum.

Dimensio motus communis omnium stellarum perficitur a ministerio decem circulorum.

Circa

Circulorum istorum consideratur enumeratio, & observatio.

Enumeratio sic habet: Horizon, Meridianus, Æquator, Zodiacus, Coluri duo, Tropici duo, & Polares duo. Confer cum cap.2. Cosmograph.

HORIZON *est circulus major exterior, conspicuam cœli partem ab inconspicuâ dividens.* Latinis dicitur *finitor.* Terminat enim visum nostrum.

Horizon consideratur quantum ad puncta sive polos, divisiones, & usum.

Puncta horizontis duo sunt, verticale & pedale.

Verticale est, quod in medio cœli apice vertici hominis respondet: ab artificibus Arabico vocabulo appellatur *Zenith*, rectiùs *Senith.*

Pedale punctum est, quod verticali diametraliter oppositum est: Arabicè *Nadir.*

Divisiones horizontis duæ sunt. Principio enim horizon vel secat, vel non secat æquatorem.

Horizon æquatorem secans est, qui cum æquatore facit angulos.

Estq; vel rectus, vel obliquus.

Horizon rectus est, qui rectam facit sphæram.

Horizon enim rectus æquatorem secat ad angulos rectos. Proinde sphæra recta est, quæ utrumque polum in horizonte habet conspicuum. Talem sphæram habent ii, qui exactè medii sunt inter septentrionem & meridiem, ut nonnullæ gentes Æthiopiæ.

Horizon obliquus est, qui facit sphæram obliquam: quæ etiam inclinata dicitur.

Sphæra obliqua est, quæ unum tantùm polum conspicuum habet, eumq; elevatum supra horizontem. Hîc enim horizon cum æquatore constituit angulos obliquos. Ista poli elevatiò alibi minor, alibi major est. Sed nunquam complet integrum quadrantem, sive nonagesimum attingit gradum. Talem sphæram obliquam habent omnes, quorum habitatio vel ad Australem, vel ad Septentrionalem mundi partem delinat.

Horizon æquatorem non secans est, qui cum æquatore nullos facit angulos.

Quando igitur polorum unus vertici incumbit, constitutio sphæræ vocatur parallela, & *horizon parallelus.* Hîc horizon & æquator unum constituunt circulum. Et ista poli elevatio atque depressio exactè est 90 graduum. Talem horizontem habent, qui directè sub polis habitant: si modò ibi aliqui habitant. Videntur enim ista loca intolerabili frigore damnata esse. Si qui tamen hîc habitant, illis stellæ, quas vident, nunquam occidunt.

Deinde horizon est rationalis, vel sensibilis. Ille universalis, hic particularis dicitur.

Horizon rationalis est, qui cœlum dispescit in duo æqualia hemisphæria.

Dicitur rationalis, quia non acie oculorum, sed rationis designatur in cœlo.

Horizon

Horizon sensibilis est spatium terræ, circulari ambitu definitum, quod in campo patenti oculorum acies circumcirca assequi potest.

Ejus circumferentia est 34 plus minus milliarium Germanicorum: diameter 11. vel 9: semidiameter 5 cum semisse, vel 4 mill. Germ. cum semisse.

Usus horizontis continetur his theorematis.

1. *Horizon est meta stellarum orientium & occidentium.* Ortus namque stellarum est earum supra horizontem ascensus; & occasus est earundem infra horizontem descensus. Hinc quædam stellæ sunt ἀειφανεῖς, quæ nunquam infra horizontem descendunt, ut ursa minor & major. Aliæ ἀφανεῖς, ut canopus, reliquæque antarcticæ. Aliæ denique ὑπάλληλοι, quæ oriuntur & occidunt, ut 12 signa, quorum sex semper sunt supra, & totidem infra horizontem. 2. *Horizon sphæram dividit in rectam, obliquam, & parallelam:* ut modò expositum est. 3. *Horizon ostendit locum Solis in limbo.* 4. *Horizon servit computandæ elevationi poli unà cum meridiano.* 5. *Designat cardinem punctumq; orientis & occidentis.*

MERIDIANUS *est circulus major exterior per polos mundi, & loci cujusq; verticem transiens, horizontemq; in duobus oppositis punctis, meridiei & septentrionis intersecans.*

Ejus occurrit cùm distinctio, tùm usus.

Distinguitur meridianus in universalem, & particularem.

Meridianus universalis est unus, & is quidem immutabilis, in medio cœli parte.

Meridianus particularis est mutabilis: ita ut mutanti locum versus orientem vel occidentem, alius atque alius occurrat meridianus. Tot ergo sunt meridiani, quot puncta verticalia. Astronomi secuti Ptolemæum istis regionibus & urbibus novum assignant meridianum, quorum punctum verticale à proximo loco seu puncto verticali 5 distat gradibus: ut ita totum cœlum habeat meridianos 36. Geographi autem, ut exactiùs possint locorum intervalla computare, constituunt meridianos 180, per quos terram dividunt. Singulos nempe meridianos ducunt per singulos oppositos gradus æquatoris. Quidam tamen Geographi numerant meridianos 90. Primum constituunt supra insulas fortunatas sive Canarias. Veteres enim putabant hunc esse terminum mundi habitabilis, qui Græcis dicitur οἰκουμένη. Astronomi pauciores habent meridianos; quia tot numerant, quot sunt diversa initia & diversi fines dierum & noctium. Si quis enim proficiscatur ab ortu in occasum per milliaria 75. sub æquinoctiali (nam uni gradui cœlesti in terris respondent 15 mil. Germ.) jam reperiet novum meridianum, ita ut Sol ibi penè dimidiâ horâ seriùs oriatur,

oriatur, quàm eo in loco, unde profectus est. Ita patet, quæ sit causa hujus varietatis. Astronomi scilicet circulos cœlestes accommodant ad suum usum, spectantes ortum & occasum siderum; Geographi ad suum usum, spectantes situm & distantiam urbium & regionum.

Usus, sive officium, meridiani, his continetur theorematis. 1. *Meridianus dividit cœlum, atque adeò diem & noctem in duas partes æquales.* Dicitur enim meridianus, quasi *medidianus*: quia Sol perveniens ad circuli istius partem superiorem facit meridiem, sicut facit mediam noctem, perveniens ad ejus partem inferiorem. Unde fit ut pars diei antemeridiana sit æqualis pomeridianæ, & pars noctis ante mediam noctem sit æqualis illi, quæ est post mediam noctem. 2. *Altitudo meridiana Solis reliquarumq; stellarum, item earum distantia à puncto verticali numeratur in meridiano.* 3. *Meridianus designat cardines & puncta septentrionis & meridiei.* 4. *In meridiano numeratur elevatio poli, adeoq; latitudo loci.* Nam elevatio poli & latitudo loci numero seu quantitate graduum semper conveniunt. Utraque igitur sumitur ex meridiano, hâc ratione: *ut nimirum elevatio poli sit arcus meridiani inter polum & horizontem interceptus: latitudo verò loci arcus ejusdem meridiani inter punctum verticis & æquatorem interjectus.* Clarius: Latitudo loci est arcus meridiani, numeratus à vertice deorsum ad-

æquatorem. Hæc latitudo necessariò est æqualis elevationi poli. Quoties enim polus elevatur gradibus decem vel 20, toties totidem gradibus à vertice recedit æquator. Latitudo loci igitur nihil est aliud, quam distantia alicujus loci ab æquatore, seu mediâ istâ cœli lineâ. Itaque si quis quærat, quod gradibus Herborna distet à medio cœli, vel terræ, pergatque versus septentrionem, facilè id cognoscet ex elevatione poli supra horizontem. Tot enim gradibus à medio cœli, adeoque terræ (hæc enim illi commensuratur) abest Herborna, quot gradibus polus ejus supra horizontem elevatur.

ÆQUATOR *est circulus exactè medius inter polos mundi, cœlum in duas æquales partes, septentrionalem & meridionalem, dispesc ens:* unde & æquator dictus est. Aliàs *æquinoctialis*, quia Sol ad ipsum pertingens, diem nocti æqualem facit. Græcè ἰσημερινὸς, & ἰσονύχθιος.

Theoremata ejus sunt:

1. *Æquator est circulus præstantissimus.* Est enim mensura motus primi. Singulis enim horis oriuntur nobis de isto circulo gradus 15. Quum autem rectum sit mensura & regula obliqui, omnis motus irregularis ad æqualitatem æquinoctialis circuli reduci & examinari debet. 2. *Æquator in cœlo transit cingulum Orionis, sinistram alam Virginis, & viam lacteam.* 3. *Æquator spatia singulorum dierum, horarum, & reliquorum tempo-*

temporum, quæ Sol in Zodiaco incedens efficit, metitur. 4. *Ostendit æquinoctia:* quæ fiunt illis ipsis diebus, quibus Sol hunc circulum attingit, juxta versum:

Libra, Ariesque parem reddunt noctemq; diemq;

5. *Ab hoc circulo computantur declinationes stellarum versus meridiem & septentrionem.* 6. *In Geographiâ hic circulus est primarius.* In eo enim numeratur longitudo locorum. Proinde facit ad imponendas globo civitates, & ad inveniendas locorum distantias.

ZODIACUS *est circulus interior, latus, & obliquus, via planetarum perpetua.* Contra naturam circulorum est, quòd sit latus. Circuli enim reliqui sunt ἀπλατεῖς. Est etiam obliquus. Nam obliquè cœlum inter polos mundi secat, & à mediâ cœli lineâ, hoc est, æquinoctiali, duobus in punctis seu locis declinat. Latitudo est 16 graduum. Dictus est ἀπὸ τῶν ζωδίων. Latinis *signifer.*

Theoremata hîc notentur ista:

1. *Zodiacus obliquo suo ductu efficit vicissitudines temporum anni.* Si enim Sol & reliqui planetæ non moverentur obliquè, eadem foret totius anni qualitas: id quod generationem rerum sublunarium præpediret. 2. *Zodiacus in cœlo decimo est originaliter & primariò, ejusq; signa vocantur δωδεκατημόρια: in sphærâ octavâ secundariò, ejusque signa sunt ipsæ constellationes.* 3. *Poli zodiaci à polis mundi & æquatoris hodiè distant gradibus 23.*

& minutis 28. Vocantur *poli ecliptica.* Tempore Ptolemæi distabat gradibus 23 & minutis 52. Qualis autem est distantia polorum zodiaci à polis mundi, talis est maxima Solis declinatio, quâ Sol recedit à mediâ cœli lineâ. Quia enim Sol non discedit ab Ecliptica, necessum est declinationem ejus convenire cum distantiâ polorum zodiaci à polis mundi. 4. *Zodiacus dividitur quoad longitudinem, & latitudinem. Quoad longitudinem* dividitur in gradus 360 communiter ut alii circuli: & singulariter in 12 dodecatemoria sive signa: signum in gradus 30. Luna enim 12 quotannis conficit lunationes, i. e. duodecies suum cursum absolvit. Luna autem spatio 30 dierum cursum suum conficit semel, ut binæ oppositiones & conjunctiones ejus cum sole intra id tempus propemodum elabantur. *Secundùm latitudinem* dividitur in 16 gradus: videlicet 8. versus meridiem, & 8 versus septentrionem. Ptolemæus definivit latitudinem zodiaci 12 gradibus, quia sex duntaxat gradibus observavit planetas evagari versus meridiem & septentrionem, excepto sole. Sed recentiores observarunt, planetas longiùs evagari. Est itaque ἄτοπον in scholâ nostrâ, si quis dicat, planetas evagari extra zodiacum, & cum reliquis stellis misceri. 5. *Media zodiaci linea dicitur Ecliptica.* Hæc est propriissima & regularissima zodiaci pars. Sub hâc Sol perpetuò

moretur

movetur, ita ut ejus centrum ne latum quidem unguem discedat ab illâ. Dicitur ecliptica: quia Sol & Luna eclipsin patiuntur, quando sub hâc lineâ vel conjunguntur, vel diametraliter opponuntur. 6. *Beneficio zodiaci cœlum dividitur in duodecim regiones, & ita inveniuntur loca omnium stellarum.* Oportet enim videre in quâ quælibet stella sit regione.

COLURI *sunt circuli ducti per utrumq; mundi polum.* Sic dicti sunt; q. d. imperfecti & mutili. Imperfecti enim apparent omnibus terræ habitatoribus, exceptis iis, qui sub æquinoctiali habitant.

Colurus est vel æquinoctialis, vel solstitialis. Numerari quidem possunt coluri 180, qui singuli per utrumque mundi polum ducuntur: ita ut illi integri nunquam cernantur, sed eorum partes aliæ lateant infra horizontem, aliæ verò semper sint supra eum. Sed artifices duos duntaxat numerant, qui eclipticam in quatuor puncta cardinalia distinguunt, quibus quatuor anni tempora respondent. Sunt enim duo puncta æquinoctialia, & duo solstitialia.

Colurus æquinoctialis est, qui transit per puncta æquinoctialia: initium videlicet Arietis & Libræ. Hinc est æquinoctium vernum, & autumnale, juxta versum:

Lambert, Gregori, nox est æquata diei.

Colurus solstitialis est, qui transit per puncta sol-

ſtitialia: initium nempe Cancri & Capricorni. Hinc ſolſtitium æſtivum & hyemale, de quo verſus:

Vitus cum Luciâ dant duo ſolſtitia.

TROPICI *ſunt, qui determinant puncta ſolſtitialia, Soliq; metas verſus ſeptentrionem & meridiem prabent.* Sic dicti, quòd ubi Sol ad illos pertingit, curſum ſuum reflectat, & ſe ad nos convertat, vel à nobis divertat.

Suntq; duo, unus Cancri, alter Capricorni. Diſtant utrinque ab æquatore gradibus 23 cum ſemiſſe: quæ eſt maxima Solis declinatio verſus meridiem & ſeptentrionem. A ſe invicem autem diſtant gradibus 47: quæ eſt amplitudo zonæ torridæ.

Tropicus Cancri, ſive æſtivus, *eſt, quem Sol deſignat tempore ſolſtitii æſtivi*; quando ſcilicet dies eſt longiſſimus, nox verò breviſſima. Dicitur etiam *tropicus ſeptentrionalis*: quia ſol eo tempore, quo hunc circulum deſcribit, eſt maximè ſeptentrionalis & nobis verticalis, adeoque altiſſimus, ita ut radii ejus perpendiculariter ferantur in terram.

Tropicus Capricorni, ſive hyemalis, *eſt, quem Sol deſignat tempore ſolſtitii hyberni*; quando ſcil. dies eſt breviſſimus, nox verò longiſſima. Dicitur etiam *tropicus meridionalis*, quia ſol eo tempore eſt maximè meridionalis, & valdè humilis, ita ut ejus radii ferantur in terram obliquè.

POLA-

POLARES *sunt circuli, quos poli Zodiaci circa polos mundi quotidianâ circumvolutione designant.* Duplices in cælo concipiendi sunt poli, exactè medii, qui sunt *poli mundi*, seu *æquatoris*, & extremitatibus filorum æneorum in globo & sphærâ armillari ostenduntur: & *poli Zodiaci*, circa qu[illegible] planetæ moventur, quosque designant [illegible] polares.

Suntq; duo, Arcticus & Antarcticus. Distant autem poli Zodiaci à polis mundi 23 gradibus cum semisse, sive 30 minutis, quæ constituunt dimidium gradum. Ab æquatore verò distant polares circuli gradibus 66 cum semisse: à tropicis 43 gradibus. Quilibet autem polaris distat à mundi polis gradibus $23\frac{1}{2}$. Transeunt enim polares circuli per polos Zodiaci.

Circulus arcticus est, qui describitur circa polum arcticum: & per medium ferè caput majoris ursæ transit. Sic dictus ἀπὸ τῶν ἄρκτων, *ab ursis.*

Polaris antarcticus est, qui describitur circa polum antarcticum, sive meridionalem.

Atque hi duo polares vocantur immutabiles; quibus alii addunt polares mutabiles infinitos, qui tantâ distantiâ describuntur circa polos mundi, quanta est polorum elevatio supra horizontem: ut si elevatio poli Herbornæ sit 52 graduum, circulus polaris mutabilis transibit per illum gradum. Usus horum circulorum est, ostendere stellas perpetuæ apparitionis, vel oc-

ſervit, qui cælum & mare in 32 ventos, plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potiſſimùm ſubſervit artificibus, Aſtronomis, Geographis, Nautis. De uſu ejus in re nauticâ ſcripſit *Robertus G'ës Anglus.*

Partes contentæ veniunt nomine ſphæræ.

Suntq; iſtæ partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores ſunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus eſt æneus, vel ligneus: in quo ſunt poli mundi ſive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum ſinguli habent gradus 90.

Horarium eſt circellus horarius, qui dividitur in 24 partes ſive horas, ita ut utraque 12 horâ reſpondeat meridiano. Index horarius inſeritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ ſecundùm globi gibboſitatem. Infigitur meridiano, ut poſſit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *ſemicirculum poſitionis,* qui eſt exemtilis, ſervitque diſtinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* ſeu *annulum ſphæricum,* cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli inveſtigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Aſtrolabio.*

Partes internæ ſunt depictæ in ipſo globo.

Iſtæ picturæ ſunt vel circuli, vel ſtellarum imagines.

Circuli

Circuli sunt decem illi paulò ante expositi: quorum nomina in globo exprimuntur. In astrolabio etiam exprimuntur circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c. 2.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversum dicuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales*, & *meridionales*, quibus indicatur latitudo stellarum, i. e. distantia ab ecclipticâ.

Imagines stellarum in globo exprimuntur additis nominibus.

Cap. 3. Sphærica stellarum.

MOtum communem omnium stellarum vidimus in ejus divisione & dimensione: sequitur

ſervit,qui cælum & mare in 32 ventos,plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potiſſimum ſubſervit artificibus, Aſtronomis, Geographis, Nautis. De uſu ejus in re nauticâ ſcripſit *Robertus G:ës Anglus.*

Partes contenta veniunt nomine ſphæra.

Suntq; iſta partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores ſunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus eſt æneus, vel ligneus: in quo ſunt poli mundi ſive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum ſinguli habent gradus 90.

Horarium eſt circellus horarius, qui dividitur in 24 partes ſive horas, ita ut utraque 12 horæ reſpondeat meridiano. Index horarius inſeritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ ſecundùm globi gibboſitatem. Infigitur meridiano, ut poſſit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *ſemicirculum poſitionis,* qui eſt exemtilis, ſervitque diſtinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* ſeu *annulum ſphæricum,* cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli inveſtigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Aſtrolabio.*

Partes interna ſunt depicta in ipſo globo.

Iſta pictura ſunt vel circuli, vel ſtellarum imagines.

Circuli

Circuli sunt decem illi paulò ante expositi: quorum nomina in globo exprimuntur. In astrolabio etiam exprimuntur circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c. 2.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversum ducuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales*, & *meridionales*, quibus indicatur latitudo stellarum, i. e. distantia ab eclipticâ.

Imagines stellarum in globo exprimuntur additis nominibus.

Cap. 3. Sphærica stellarum.

MOtum communem omnium stellarum vidimus in ejus divisione & dimensione: sequitur

servit, qui cælum & mare in 32 ventos, plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potissimum subservit artificibus, Astronomis, Geographis, Nautis. De usu ejus in re nauticâ scripsit *Robertus G·ës Anglus.*

Partes contentæ veniunt nomine sphæra.

Suntq; istæ partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores sunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus est æneus, vel ligneus: in quo sunt poli mundi sive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum singuli habent gradus 90.

Horarium est circellus horarius, qui dividitur in 24 partes sive horas, ità ut utraque 12 horæ respondeat meridiano. Index horarius inseritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ secundùm globi gibbositatem. Infigitur meridiano, ut possit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *semicirculum positionis*, qui est exemtilis, servitque distinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* seu *annulum sphæricum*, cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli investigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Astrolabio.*

Partes internæ sunt depictæ in ipso globo.

Istæ picturæ sunt vel circuli, vel stellarum imagines.

Circuli

Circuli sunt decem illi paulò ante expositi: quorum nomina in globo exprimuntur. In astrolabio etiam exprimuntur circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c. 2.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversum dicuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales*, & *meridionales*, quibus indicatur latitudo stellarum, i. e. distantia ab eclipticâ.

Imagines stellarum in globo exprimuntur additis nominibus.

Cap. 3. Sphærica stellarum.

M*Otum communem omnium stellarum vidimus in ejus divisione & dimensione: sequitur*

ſervit, qui cælum & mare in 32 ventos, plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potiſſimum ſubſervit artificibus, Aſtronomis, Geographis, Nautis. De uſu ejus in re nauticâ ſcripſit *Robertus G.es Anglus.*

Partes contentæ veniunt nomine ſphæræ.

Suntq; iſtæ partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores ſunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus eſt æneus, vel ligneus: in quo ſunt poli mundi ſive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum ſinguli habent gradus 90.

Horarium eſt circellus horarius, qui dividitur in 24 partes ſive horas, ita ut utraque 12 hora reſpondeat meridiano. Index horarius inſeritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ ſecundùm globi gibboſitatem. Infigitur meridiano, ut poſſit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *ſemicirculum poſitionis*, qui eſt exemtilis, ſervitque diſtinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* ſeu *annulum ſphæricum*, cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli inveſtigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Aſtrolabio.*

Partes internæ ſunt depictæ in ipſo globo.

Iſtæ picturæ ſunt vel circuli, vel ſtellarum imagines.

Circuli

Circuli sunt decem illi paulò ante expositi: quorum nomina in globo exprimuntur. In astrolabio etiam exprimuntur circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c. 2.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversum dicuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales,* & *meridionales,* quibus indicatur latitudo stellarum, i. e. distantia ab ecliptica.

Imagines stellarum in globo exprimuntur additis nominibus.

Cap. 3. Sphærica stellarum.

M*Otum communem omnium stellarum vidimus in ejus divisione & dimensione: sequitur*

ſtitialia: initium nempe Cancri & Capricorni. Hinc ſolſtitium æſtivum & hyemale, de quo verſus:

Vitus cum Luciâ dant duo ſolſtitia.

TROPICI *ſunt, qui determinant puncta ſolſtitialia, Soliq; metas verſus ſeptentrionem & meridiem præbent.* Sic dicti, quòd ubi Sol ad illos pertingit, curſum ſuum reflectat, & ſe ad nos convertat, vel à nobis divertat.

Suntq; duo, unus Cancri, alter Capricorni. Diſtant utrinque ab æquatore gradibus 23 cum ſemiſſe: quæ eſt maxima Solis declinatio verſus meridiem & ſeptentrionem. A ſe invicem autem diſtant gradibus 47: quæ eſt amplitudo zonæ torridæ.

Tropicus Cancri, ſive æſtivus, *eſt, quem Sol deſignat tempore ſolſtitii æſtivi*; quando ſcilicet dies eſt longiſſimus, nox verò breviſſima. Dicitur etiam *tropicus ſeptentrionalis*: quia ſol eo tempore, quo hunc circulum deſcribit, eſt maximè ſeptentrionalis & nobis verticalis, adeoque altiſſimus, ita ut radii ejus perpendiculariter ferantur in terram.

Tropicus Capricorni, ſive hyemalis, *eſt, quem Sol deſignat tempore ſolſtitii hyberni*; quando ſcil. dies eſt breviſſimus, nox verò longiſſima. Dicitur etiam *tropicus meridionalis*, quia ſol eo tempore eſt maximè meridionalis, & valdè humilis, ita ut ejus radii ferantur in terram obliquè.

POLA-

POLARES *sunt circuli, quos poli Zodiaci circa polos mundi quotidianâ circumvolutione designant.* Duplices in cælo concipiendi sunt poli, exactè medii, qui sunt *poli mundi, seu æquatoris*, & extremitatibus filorum æneorum in globo & sphærâ armillari ostenduntur: & *poli Zodiaci*, circa quos planetæ moventur, quosque designant [illegible] polares.

Suntq; duo, Arcticus & Antarcticus. Distant autem poli Zodiaci à polis mundi 23 gradibus cum semisse, sive 30 minutis, quæ constituunt dimidium gradum. Ab æquatore verò distant polares circuli gradibus 66 cum semisse: à tropicis 43 gradibus. Quilibet autem polaris distat à mundi polis gradibus $23\frac{1}{2}$. Transeunt enim polares circuli per polos Zodiaci.

Circulus arcticus est, qui describitur circa polum arcticum: & per medium ferè caput majoris ursæ transit. Sic dictus ἀπὸ τῶν ἄρκτων, *ab ursis.*

Polaris antarcticus est, qui describitur circa polum antarcticum, sive meridionalem.

Atque hi duo polares vocantur immutabiles; quibus alii addunt polares mutabiles infinitos, qui tantâ distantiâ describuntur circa polos mundi, quanta est polorum elevatio supra horizontem: ut si elevatio poli Herbornæ sit 52 graduum, circulus polaris mutabilis transibit per illum gradum. Usus horum circulorum est, ostendere stellas perpetuæ apparitionis, vel oc-

cultationis. Quidquid enim stellarum est intra circulum polarem mutabilem supra horizontem, hæ nunquam horizontem subeunt: prout quidquid est stellarum intra alterum circulum polarem mutabilem infra horizontem existentem, illæ nunquam ascendunt. *Franciscus Bare-*

Docent hoc loco quidam de *zonis* & *climatis*. Sed perperam. Non enim zonæ & climata pertinent ad mensuram globi cælestis cognoscendam, sed ad explicandam mensuram globi terrestris.

Observatio decem istorum circulorum est multiplex, hoc modo. Principiò compassus designat æquatorem & meridianum. *Deinde* motus solis, itemq; lunæ monstrat Zodiacum: sol quoq; culminans ostendit meridianũ. *Tertiò* ortus & occasus solis tempore æquinoctii verni & autumnalis monstrat colurum æquinoctiorum, itemque æquatorem, adeoq; ortum & occasum æquinoctialem: tempore solstitii æstivi & hyemalis monstrat colurum solstitiorum. *Quartò* astrolabium nobis exhibet istos circulos. *Quintò* sphæra armillaris omnium exactissimè idem præstat. Est autem *sphæra armillaris* solidum pertusum, variis armillis sive lineis constans. *Sextò* globus cælestis accuratè nobis repræsentat totam illorum circulorum familiam. Globus iste complectitur partes continentes & contentas, hoc modo.

Par-

Partes continentes sunt, quæ recipiunt ipsam sphæram, veniuntq; nomine Alvei.

Alveus est pedimentum, in quo sphæra volvitur.

Ejus partes tres sunt. I. *Basis, sive statumen*, in quo est *compassus* cum lingulâ magneticâ, cujus adminiculo globus rectè statuitur versus septentrionem. II. *Columnæ* in quibusdam sex, in aliis quatuor. III. *Circulus ligneus latus*, qui dicitur *horizon*, per quem sphæra dividitur in duo hemisphæria, sive duas medietates, adeoq; ortus & occasus siderum investigatur.

Horizon distinguitur in tres oras: I. *Prima* est intima versus globum, divisa in gradus 360, insignita 12 signis cælestibus, addito planeta cujusq; signi naturæ cognato. II. *Media est*, in quâ 12 menses, additis Calendis, Nonis, Idibus, & septem literis alphabeti, quæ designant numerum aureum, & denique præcipuis festis. Observa nonnullorum globorum horizontibus inscribi triplex Calendarium. 1. *Julianum*, antiquum. 2. *Gregorianum*, novum, quo Gregorius XIII. Papa conatus est restituere æquinoctia & solstitia ad eas sedes, quas obtinuerunt tempore concilii Niceni. 3. *Scaligerianum*, quo æquinoctia & solstitia reducuntur ad eas sedes, quas obtinuerunt tempore nativitatis Christi. III. *Extima est*, quæ dividitur in 32 partes pro numero ventorum. Et hæc distributio nautis in-

fervit,qui cælum & mare in 32 ventos,plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potissimum subservit artificibus, Astronomis, Geographis, Nautis. De usu ejus in re nauticâ scripsit *Robertus G ës Anglus.*

Partes contentæ veniunt nomine sphæra.

Suntq; istæ partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores sunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus est æneus, vel ligneus: in quo sunt poli mundi sive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum singuli habent gradus 90.

Horarium est circellus horarius, qui dividitur in 24 partes sive horas, ità ut utraque 12 horæ respondeat meridiano. Index horarius inseritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ secundùm globi gibbositatem. Infigitur meridiano, ut possit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *semicirculum positionis*, qui est exemtilis, servitque distinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* seu *annulum sphæricum*, cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli investigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Astrolabio.*

Partes internæ sunt depictæ in ipso globo.

Istæ picturæ sunt vel circuli, vel stellarum imagines.

Circuli

Circuli sunt decem illi paulò ante expositi: quorum nomina in globo exprimuntur. In astrolabio etiam exprimuntur circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c. 2.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversum dicuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales*, & *meridionales*, quibus indicatur latitudo stellarum, i. e. distantia ab eclipticâ.

Imagines stellarum in globo exprimuntur additis nominibus.

Cap. 3. Sphærica stellarum.

MOtum communem omnium stellarum vidimus in ejus divisione & dimensione: sequitur

motus proprius stellarum fixarum, quo illæ feruntur ab occasu in ortum, circa axem Zodiaci. Appellatur *motus præcessionis æquinoctiorum:* quia æquinoctia, quæ veteres ad primam arietis stellam fixa esse crediderunt, inde dimoveri & quotannis nonnihil anticipare tempus docuit. Unde colligunt artifices, stellas fixas ab occasu in ortum circa axem Zodiaci more planetarum circumagi, motu scil. longitudinis, non verò latitudinis.

Stellæ fixæ sunt, quæ invariabilem ad se invicem situm habent: aliâs *inerrantes.*

In stellis fixis videnda est distinctio, affectio, & observatio.

Distinguuntur in formatas & informes.

Veteres numerarunt stellas fixas 1022. Sed avorum nostrorum memoriâ Americus Vespucius, & alii, qui in Americam navigarunt, versus meridiem plura sidera observarunt. Plura etiam observavit eminentissimus *Tycho Brahe* suis instrumentis. Est & hodie nonnemo, qui numerat XI planetas. Ægyptii inter veteres Astronomos fuere diligentissimi. Apud eos enim magna fuit planities, & serenitas: quia non pluit.

Stellæ formatæ sunt, quæ certas repræsentant imagines.

Suntq; vel recèns observatæ, vel olim quoque notæ.

Recèns observatæ ab Indiæ perlustratoribus sunt quædam

quædam meridionales, è quibus illustriores sunt numero octo: Columba Noæ, Hydrus, Avis Indica, Grus, Phœnix, Indus pavo, Triangulum Australe, Chamæleon. In recentioribus globis addunt 1. Indum, scil. virum. 2. Toucan, avem. 3. Dorado, piscem. 4. Piscem volantem. 5. Nubeculam majorem. 6. Nubeculam minorem. 7. Apim Indicam.

Olim notæ fuerunt 1022, quas certis asterismis, sive constellationibus expresserunt Phœnices; ut est in historiis. Tales asterismi sunt numero 48. Hîc observa, nautas & agricolas aliis nominibus insignire stellas.

Distinguuntur istæ stellæ ratione imaginum, & magnitudinis.

Ratione imaginum sunt vel mediæ, vel extremæ.

Stellæ mediæ sunt, quæ in Zodiaco visuntur. Dicuntur signa κατ' ἐξοχὴν. Suntque duodecim, hoc ordine:

Sunt *Aries*[1], *Taurus*[2], *Gemini*[3], *Cancer*[4], *Leo*[5], *Virgo*[6],
Libraque[7], *Scorpius*[8], *Arcitenens*[9], *Caper*[10], *Amphora*[11],
Pisces[12].

Hi versus ordinem signorum ob oculos ponunt, & oppositionem signorum. *Ordinem:* quia Aries est Zodiaci principium. Quamvis enim circulus neque initium, neque finem habeat:

tamen melioris doctrinæ causâ statuendum est certum initium. *Oppositionem:* quia Aries Libræ opponitur, & sic consequenter. Continent in se stellas 346.

Signa illa quinq; modis dividuntur: 1. *Sunt sex septentrionalia*, quæ primo versu: & *totidem meridionalia.* 2. *Signa sunt ascendentia, in quibus planetæ ad septentrionem ascendunt*, ut Capricornus, Amphora seu Hydria, Pisces, Aries, Taurus, Gemini: *vel descendentia, in quibus descendunt à septentrione versus meridiem*, ut Cancer, Leo, Virgo *&c.* 3. *Sunt verna*, ut Aries, Taurus, Gemini: *æstiva*, ut Cancer, Leo, Virgo: *autumnalia*, ut Libra, Scorpius, Arcitenens: *hyberna*, ut Capricornus, Amphora seu hydria, Pisces. 4. *Ratione effectuum dividuntur in quatuor trigona sive triplicitates.* Nam XII in quatuor τρίγωνα perfectâ resolutione distinguuntur. Sunt igitur *signa ignea*, quorum operationes sunt calidæ & siccæ, Aries, Leo, Arcitenens. Sunt *terrea*, quorum effecta sunt frigida & sicca, ut Taurus, Scorpius, Capricornus. Sunt *aërea*, quorum effecta sunt calida & humida, ut Gemini, Libra, Aquarius. Sunt denique *aquea*, quorum effecta sunt humida & frigida seu phlegmatica, ut Cancer, Virgo, Pisces. 5. *Sunt cardinalia, communia, vel fixa. Cardinalia*, in quibus Sol constitutus inchoat quatuor anni quadrantes, ut Aries, Cancer, Libra, Arcitenens, qui & Sagittarius.

Com-

Communia, quæ communem habent naturam cum ſigno antecedente & conſequente, ut Gemini, Virgo, Sagittarius, Piſces. *Fixa*, in quibus Sol conſtitutus fixam adfert aëris mutationem, ut Taurus, Leo, Scorpius, Aquarius.

Stellæ fixæ extremæ ſunt, quæ ſunt extra Zodiacū.

Eæq; vel Septentrionales, vel Meridionales.

Septentrionales aſteriſmi ſunt numero 21: continentq; ſtellas 350. Suntque

1.2 3 4 5 6
Urſa, deinde Draco, Cepheus, Bootesq́; , Corona,
7 8 9 10 11
Hercles, & Lyra, Olor, tùm Caſſiopeïa, Perſeus,
12 13 14 15 16
Auriga, Anguitenēs, Serpēs, Aquila, atq; Sagitta,
17 18 19 20
Pegaſus , Hinnulus , Andromede , Delphinq́;,
21
Trigonum.

Ex his Urſa minor & major, & circumjacentes anguinæ ſunt perpetuæ apparitionis; reliquæ per vices ſunt apparentes, & latentes.

Meridionales aſteriſmi ſunt 15: continentq; ſtellas 316. Suntque

1 2 3 4
Cetus, & Eridanus, Lepus, & nimboſus Orion,
5 6 7 8 9
Sirius, & Procyon, Argo ratis, Hydra, Craterq́;
10 11 12 13 14 15
Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corollaq́;, Piſcis.

Quidam addunt Canopum.

Atque hic sunt perpetuæ occultationis, Canopus, Corona meridionalis, & Eridanus seu Nilus.

Talis est stellarum distinctio ratione imaginum & figurarum: sequitur distinctio earundem ratione magnitudinis; cujus sex sunt gradus. Sunt enim stellæ magnitudinis.

Prima, numero 15, quæ terram superant centies septies.

Secunda, numero 45, terrâ majores 86.

Tertia, numero 205, terrâ majores 72.

Quarta, numero 477, terrâ majores $55\frac{1}{2}$.

Quinta, numero 217, terrâ majores 31.

Sexta, numero 49, terrâ majores 18.

Atque hæ stellæ distinctis in globo notulis exprimuntur, ut indicat tabella, quæ pingitur in globi dorso, hoc titulo: *Tabella visibilis magnitudinis stellarum.*

Tantum de stellis formatis: jam de informibus, quæ Græcis dicuntur σποράδες, q. d. disseminatæ & sparsæ: eæque sunt innumeræ. Plura de his apud *Wittekindum, Frischlinum, & Alexandrum Piccolomineum.*

Exposita est stellarum fixarum distinctio: sequuntur affectiones earundem.

Affectiones stellarum fixarum considerantur ratione motus secundi, vel primi.

Ratione motus secundi stellæ referuntur vel

ad Eclipticam seu Zodiacum, vel ad æquinoctialem.

Dum referuntur ad Eclipticam, sunt duæ affectiones; Longitudo, & Latitudo.

Longitudo stellæ est ejus distantia in Zodiaco ab Arietis principio, seu primo gradu, in consequentiam signorum numerata.

Astronomi crebrò utuntur his formulis SSS. & CSS: id est, secundùm seriem sive successionem signorum, & contra seriem signorum. Ordo secundùm seriem sive successionem signorum dicitur, quando stella movetur ab occasu versus ortum. Ordo autem CSS. dicitur, quando stella movetur ab ortu in occasum. Latitudo igitur stellæ est ejus distantia à primo gradu Arietis numerata ab occasu versus ortum. Est, inquam, arcus seu portio eclipticæ inter duos semicirculos magnos comprehensus, quorum alter per principium Arietis, alter per stellam ipsam, uterque per polos Zodiaci ducitur.

Latitudo stellæ est ejus distantia ab ecliptica versus polum meridionalem, vel septentrionalem. Unde & duplex est ipsa, septentrionalis, vel australis.

Ut verò Astronomi omnes stellas, quæ extra Zodiacum sunt, ad eclipticam referrent, & earum situs ritè ordinarent, per utrumque Zodiaci polum, perque singula signorum initia duodecim semicirculos, sive sex circulos, duxerunt,

quibus omnes ſtellæ ſignis Zodiaci includuntur. Quidquid enim ſtellarum inter duos ab uno Zodiaci polo ad alterum ſemicirculis continetur, id uni tribuitur ſigno. Sed in hâc diviſione non acquieverunt, ſed ulteriùs etiam per cujuslibet ſigni gradus, graduumque minuta ſimiles circulos ductos imaginati ſunt, quos appellant *circulos longitudinum*, quòd nempe ſtellarum longitudines, id eſt, diſtantias à principio Arietis ab occaſu verſus ortum deſignent. Confinxerunt & alteros, videl. *circulos latitudinum*, qui per longitudinum circulos ulteriùs transverſim incedentes, fiunt eclipticæ paralleli & à ſe invicem æquidiſtantes, per quos deſignant latitudinem ſtellarum, id eſt, diſtantiam illarum ab eclipticâ verſus polorum ejus alterutrum. Quia verò omnes longitudinum & latitudinum circuli non ſolent pingi in globi ſuperficie, ut ne imagines ſtellarum obliterentur: eorum loco circuli quadrans ex laminâ æreâ confectus adhibetur, cujus adminiculo longitudo & latitudo ſtellarum inveſtigatur.

Dum ſtellæ referuntur ad æquinoctialem, tres ſunt affectiones, aſcenſio recta, declinatio, & deſcenſio recta; quæ fiunt in ſphærâ rectâ.

Aſcenſio recta eſt, quando major pars de æquatore ſupra horizontem aſcendit ſive oritur, quàm de Zodiaco.

Declinatio eſt receſſus cujusq; ſtellæ ab æquatore verſ

versus alterutrum mundi polum, meridionalem vel septentrionalem.

Descensio recta est, cùm major pars æquatoris infra horizontem descendit, quàm Zodiaci.

Æquator dividitur, ut omnis circulus, in 360 gradus, incipiendo ab intersectione vernali, ubi est principium arietis. Per singulos hosce gradus & graduum minuta artifices ducunt semicirculos in mundi polos coincidentes, eosque appellant meridianos. Respondent enim meridianis locorum terrestrium, indicantque quotus gradus in æquinoctiali supputatus ab intersectione vernali, cum proposita stella meridianum nostri loci pertranseat. Hi meridiani vocantur *ascensionum rectarum circuli.* Præterea per hos circulos transversim incedunt circuli minores ab æquinoctiali, & à se invicem æquidistantes, qui *declinationum circuli* vocantur. Indicant enim declinationes stellarum. Sed horum circulorum omnium vicem in globo sustinet unicus *Meridianus armillaris.* Ascensionem itaque rectam sic venabere. Ascensionem rectam stellæ in gradibus æquinoctialis juxta seriem numerorum adscriptam supputa, numerationisque gradum ultimum meridiano applica, & habebis quæsitum. Declinationem stellæ sic invenies. Declinationem stellæ datam numera in gradibus meridiani ab æquinoctiali versus mundi polos, & ultimus numerationis termi-

nus in globo subjecto verum stellæ locum monstrabit.

Affectiones stellarum ratione motus primi sunt, quando stellæ referuntur vel ad horizontem tantùm, vel ad horizontem & punctum verticis, vel ad circulos positionum in 12. cæli domiciliis.

Quando referuntur ad horizontem, affectiones duæ sunt, ortus & occasus.

Ortus & occasus non solùm stellis fixis tribuuntur, sed etiam planetis, & quibuslibet cæli punctis. Quia verò stellæ fixæ sunt planetarum regulæ, & evidentiùs notari possunt, quàm cæli puncta, ἐξοχικῶς has affectiones illis tribuimus.

Ortus & occasus est duplex, vel Astronomicus, vel Poëticus.

Ortus & occasus Astronomicus consideratur ratione æquatoris, vel horizontis.

Ratione æquatoris est ascensio & descensio obliqua: ubi inquirimus cum quibus gradibus æquatoris stellæ oriantur, vel occidant.

Ascensio obliqua est arcus æquinoctialis ab arietis initio usque ad gradum æquinoctialis, qui cum stella horizontem obliquum ascendit.

Descensio obliqua est gradus æquinoctialis descendens vel occidens in horizonte obliquo.

Ratione horizontis inquirimus quâ horâ diei quóve horizontis loco stellæ oriantur & occidant. De his vide *Adrian. Metium l. 2. Inst. Astron. c.* [illegible] *& tabulas ascensionum.*

Ortus

Ortus & occasus poëticus est, qui fit habitâ ratione vel horizontis, vel radiorum Solis.

Ratione horizontis est tùm Cosmicus, tùm Acronychus. Et uterque dicitur *verus.*

Ortus Cosmicus, qui & matutinus interdum dicitur, *est, quando stella unà cum Sole, vel paulò pòst supra horizontem emergit.*

Occasus Cosmicus est, quando stella infra horizontem occidit, sole ex adverso oriente.

Ortus Acronychus, aliàs vespertinus, *est, quando stella supra horizontem, sole è regione infra horizontem decumbente assurgit.*

Occasus Acronychus est, quando stella unà cum Sole occidit.

Ratione radiorum Solis est ortus & occasus Heliacus: aliàs *apparens.*

Ortus Heliacus est, quando stella, quæ antea ob vicinitatem Solis non conspiciebatur, apparere incipit: unde dicitur *emersio.*

Occasus Heliacus est, quando stella, quæ antea ob majorem Solis ab ea distantiam conspiciebatur, jam apparere desinit.

Est autem hæc de ortu & occasu poëtico doctrina notanda in lectione poëtarum, qui aliquem diem descripturi, solent istius descriptionis argumentum petere ex nobilis alicujus stellæ comparatione ad Solem, ut videre est in *Calendario poëtico*, ut vocatur. Et verò Solis efficacia diversimoda est, pro diversis stellis, quæ cum

illo oriuntur vel occidunt. Cæterùm stellæ 1. magnitudinis emergunt è radiis solaribus, quando 12 gradibus à Sole recesserunt: stellæ 2 magnitudinis 13 gradibus, tertiæ 14, quartæ 15, quintæ 16, sextæ 17, minutissimæ autem stellæ 18 gradibus. Quando enim Sol tot gradibus infra horizontem est depressus, minutissimæ stellæ videri possunt, quia vespertinum crepusculum tunc finitur, nisi plena sit luna. Tunc enim minutissimæ stellæ aspectum nostrum fugiunt. Plura pete ex illustrissimi *Josephi Scaligeri super Manilium commentariis.*

Stellæ ad horizontem & punctum verticis referuntur secundùm Azimuth, & Almucantarah: ut artifices appellant Arabicis vocabulis.

Azimuth sunt circuli verticales, per quos distantia cujusq; stellæ à quatuor mundi sive horizontis plagis cognoscitur.

Almucantarah sunt circuli altitudinum, per quos stellarum altitudo supra horizontem cognoscitur.

Astronomi ex puncto verticali, sive zenith cujusque loci, imaginatione concipiunt circulos per singulos in horizonte notatos gradus transeuntes, quibus distantiam cujuslibet stellæ à quavis horizontis plagâ inquirunt, & vocant *circulos verticales*, sive *Azimuth*. Hos præterea circulos transversim intersecant *circuli altitudinum*, sive *Almucantarah*, per quos altitudinem

sive

five stellarum supra horizontem elevationem metiuntur. Horum primus idemque maximus est horizon ipse, ultimus atque minimus, qui vertici proximè accedit, ut in *Astrolabio* est ὀφθαλμοφανής. In globo autem horum circulorum vicem supplet quadrans circuli in meridiani circuli Zenith hærens, qui appellatur *quarta altitudinum*. Vide hâc de re *tabulas altitudinum*.

Ad extremum stellæ referuntur ad duodecim cæli domicilia. Sunt autem domicilia nihil aliud, quàm latiora cæli spatia, totius globi partes duodecimæ, in quibus stellæ considerari solent. Distinguuntur per sex circulos positionum, qui variant apud authores. Duo autem modi sunt certiores. I. *Regiomontani*, qui ab horizonte ortivo exorsus, progrediendo per hemisphærium subterraneum, totum æquinoctialem ordine in 12 partes æquales distinguit, atque per has singulas partes, perque communes horizontis & meridiani intersectiones 6 circulos ducens (quos positionum circulos appellat) Zodiacum totumque cælum in 12 domos dividit: ubi meridianus 10 & quartæ domui, horizon primæ & septimæ initium dat. II. *Campani*, qui non æquinoctialem, sed circulum verticalem per orientem, occidentem, punctum verticis, punctumque huic oppositum incedentem in 12 partes æquales secat, circulis positionum per easdem

horizontis & meridiani intersectiones deductis. Vide infrà astrologiam.

Observatio stellarum est, quâ illæ in cœlo discernuntur: idq; inprimis beneficio globi cœlestis, in quo videnda est rectificatio, & rectificati tractatio.

Rectificatio globi hæc habet theoremata. 1. Elevatio poli, sive distantia loci à septentrione, petatur è *tabulis latitudinum:* in quibus si tuus locus non occurrat, assume elevationem loci proximi. 2. Dirigatur adminiculo Compassi ad plagam Septentrionalem. 3. Quæratur numerus mensis & diei. 4. Locus Solis petatur ex *Ephemeridibus*, putà, excellentissimorum Mathematicorum, *Antonii Magini, & Davidis Origani.* 5. Notetur hora; idque beneficio Compassi, vel automati pulsantis, vel aliorum instrumentorum. 6. Cognitâ horâ index horarius applicetur isti horæ.

Tractatio globi cœlestis hîc spectatur in stellarum discretione, & affectionum earum observatione.

Discretio stellarum à se invicem gubernatur his theorematis: 1. Discernantur stellæ fixæ ab erraticis. Fixæ scintillant, id est, crispant lumen: planetæ non. Et hi apparent inferiores, itemque uni stellæ modò propiores sunt, modò ab eâ remotiores. 2. Discernantur à se invicem planetæ. *Sol & Luna* omnibus noti. *Venus* omnium stellarum & maxima, & splendidissima est, ita ut sola stellarum umbram mittat. Conspicitur interdum

terdum de multo die, neque lunæ propinquitate obſcuratur, ſed in ipſius contactu lucidior apparet. Veſperi ſequitur Solem, & dicitur *Heſperus*, manè anteit, & vocatur *Phoſphorus*: adeoque comitatur Solem, à quo nunquam ante vel retrò digreditur plus 48 gradib. *Jupiter* Veneri eſt ſimillimus, ſed minùs ſplendens, nec Solem ſemper comitans. *Mars* rubens micat, & plurimùm (unus planetarum) ſcintillat. *Saturnus* magnitudine æqualis videtur Marti, ſed minùs ſplendidus, plumbeique coloris. *Mercurius* Soli eſt propinquus, nec ab eo ultra 28 gr. divagatur. Cæterùm ex Ephemeridibus loca planetarum colligi poſſunt, & ita in cælo notari.

3. Stellarum fixarum nota *differentias* & *configurationes*. *Differentiæ* ſunt quatuor. Differunt enim 1. *Magnitudine*: ut ſunt ſtellæ 1. 2. 3. 4. 5. 6. magnitudinis. 2. *Colore*. Quædam videntur albæ, quædam pallentes, quædam plumbeæ, quædam aureæ. 3 *Splendore*. Quædam plurimùm, quædam mediocriter, quædam parùm ſplendent. 4. *Scintillatione*. Nam aliæ frequentiſſimè ſcintillant, ut Procyon; aliæ rariſſimè, ut Regulus: quædam mediocriter, ut pes & humerus Orionis. *Configurationes* ita habent: In Orione ſunt tres ſtellæ, quæ ita rectam lineam conſtituunt, ut videatur *Cingulum*: Hœdi ſunt duæ ſtellæ parvæ ita conjunctæ, ut una *ſtella* videantur *oblonga*: Hyades faciunt *triangulum*: Urſa

major *currum* exprimit cum temone inflexo; ubi à duabus posterioribus totis ad stellam polarem duci potest perpendicularis linea : Delphinus formam *crucis minoris*, & quatuor lucidiores stellæ in Pegaso *crucis majoris* exprimunt: Pleiades se habent ad oculum Tauri, ut *pulli ad gallinam matrem*: Corona gnossia *circulum* refert. Æquator per cingulum Orionis decurrit; & æquatorem perstringit via lactea. Zodiacus è motu Solis & Lunæ cognoscitur. Et quia Luna singulis mensibus percurrit 12 signa, è Calendario pete signum, in quo moratur. Hæ sunt rationes pervestigandi stellas. Consultissimum tamen fuerit, ex Astrolabio vel Globo ad propositum tempus rectificato stellas cognoscere. Oportet enim situm stellarum in globo, accommodare ad firmamentum. Quacunque enim in parte globi illas invenies, in eodem quoque cæli loco illas investigabis: ubi cumprimis observabis 12 semicirculos, quibus 12 signa designantur.

Affectiones stellarum observabis juxta seqq. problemata :

1 *Ascensionem & descensionem rectam invenire.* Fac sphæram rectam, id est, talem, in quâ uterque polus horizonti incumbat. Tunc admove stellam sive gradum, cujus ascens. & descens. quæris, horizonti orientali, & deprime aliquantulum infra horizontem. Deinceps vide, quot

gradus

gradus oriantur in Zodiaco inde à principio Arietis cum gradibus in Æquatore, quos gradus numera, & habebis quæsitum.

2 *Ascensionem & descensionem obliquam invenire.* E sphærâ rectâ fac obliquam, hoc est, eleva polum supra horizontem. Deinde admove stellam horizonti occidentali, & numera gradus, qui simul cum istâ stellâ oriuntur in æquatore, & factum erit quod erat faciendum.

3 *Ortum matutinum cosmicum indagare.* Quære locum Solis, quem cretâ insignitum admove parti horizontis orientali, & vide quæ stella oriatur cum Sole cosmicè.

4 *Occasum matutinum cosmicum invenire.* Quære locum Solis, quem eleva supra horizontem ad Orientem, & è regione videbis, quæ stella infra horizontem occidat, circa signum oppositum: ut si Sol hodie oriatur cum 8 gr. Cancri, eum admove ortivo horizonti, & videbis è regione occidere stellas Sagittarii.

5 *Ortum vespertinum Acronychum invenire.* Quære locum Solis, ex Ephemeridibus vel Kalendario, eumque cretâ notatum demerge infra horizontem occidentalem, & è regione videbis in parte orientali stellas orituras.

6 *Occasum vespertinum Acronychum invenire.* Quære locum Solis, quem demerge infra horizontem occidentalem, & videbis quæ stellæ occidant cum Sole.

7 *Ortum Heliacum matutinum invenire.* Locum Solis cretâ notato, & ad horizontem orientalem devolvito, & circello sume gradus 13 vel 14 meridiani. Circelli extensi ad totidem gradus pedem unum fige in loco, quem cretâ notasti, & alterum pedum quaquaversum extende. Hic quas stellas circinus apertus contingit, illæ manè oriri possunt ante Solem.

8 *Occasum heliacum matutinum invenire.* Ita occidunt omnes stellæ, quæ interdiu videri non potuerunt.

9 *Ortum heliacum vespertinum scire.* Procede ut problem. 7.

10 *Occasum heliacum vespertinum invenire.* Extende circellum ad 12 gradus, & unum pedem fige in loco Solis cretâ notato, & altero pede stellas designa.

11 *Longitudinem stellæ scire.* Vide an illa stella sit septentrionalis, vel meridionalis. Quadrantem altitudinis admove polo Zodiaci, vel septentrionali, vel meridionali, prout stella est. Postea fac ut quadrans directè attingat stellam, cujus longitudinem quæris. Tum numera in Zodiaco gradum, quem altera extremitas quadrantis tanget. Dehinc numerà à principio arietis usque ad illum gradum, quem quadrans altitudinis per stellam illam transiens, in eclipticâ notat.

12 *Latitudinem stellæ indagare.* Fige quadran-

drantem altitudinis in polo Zodiaci,& admove eum ſtellæ, cujus latitudinem quæris. Tum enim tot gradus, quot ſunt à Zodiaco uſque ad ſtellam verſus ſept. vel merid. faciunt latitudinem ſtellæ.

13 *Altitudinem ſtellæ ſupra horizontem ſcire.* Quadrantem altitudinis admove polo horizontis, ſive puncto verticali, & per centrum ſtellæ, uſque ad horizontem demitte, & ab horizonte uſque ad ſtellam iſtam quadrantis gradus numera. Obſerva, altitudinem ſolis & ſtellarum reliquarum ſupra horizontem rectiſſimè capi per quadrantem.

14 *Declinationem ſtellæ inquirere.* Quadrantem altitudinis adfige ad polum mundi, ut tranſeat per centrum ſtellæ ad æquatorem. Numera gradus quadrantis ab æquatore ad ſtellam,& factum erit quod erat faciendum. Atque hæc eſt Sphærica, in quâ etiam poteſt hæc methodus ſervari, ut dicamus, eam eſſe tripartitam: videl. Sphæricam motus communis, decem circulorum,& ſtellarum fixarum.

Cap.4. Theorica planetarum communis.

Expoſita eſt Sphærica: ſequitur Theorica ſive theoria planetarum de motu proprio ſtellarum

erraticarum. Motus ſtellarum eſt communis vel proprius. Motus communis eſt revolutionis, vel trepidationis. Hunc explicat Sphærica. Motus proprius eſt ſtellarum fixarum, vel erraticarum. De illo etiam tractatur in Sphæricis: hunc ſibi vendicat Theorica planetarum. Motus iſte planetarum aut eſt longitudinis, aut latitudinis. *Motus longitudinis* eſt, quo feruntur ab occaſu in ortum (atque hoc habent commune cum ſtellis fixis) circa proprios quosdam axes, & inter ſeſe, & ab axe Zodiaci diverſos: unde ipſis, ſi ſolem excipias, præter motum longitudinis, etiam *motus latitudinis* ineſt: atque hoc habent ſingulare præ ſtellis fixis, niſi quòd ſol etiam movetur circa axem Zodiaci.

Theorica planetarum eſt communis vel propria.

Theorica communis explicat orbes & communes affectiones planetarum.

Orbes planetarum ſunt imaginarii: ſuntq́; ſimplices vel mixti.

Orbes ſimplices ſunt Concentricus, & Eccentricus.

Orbis concentricus eſt, qui habet idem cum centro mundi centrum.

Eccentricus eſt, qui diverſum à centro mundi habet centrum. Hic orbis ab unâ parte magis appropinquat centro mundi, ab alterâ magis recedit. Cùm enim planetæ modò ſint propiores terræ, modò remotiores, & in aliis Zodiaci par-

tibus

tibus moveantur velociùs, in aliis tardiùs, oportuit assumere hunc orbem. Sic v.g. Sol tempore hyberno est vicinior terris, tempore æstivo remotior. Ita Sol in medietate Zodiaci meridionali velociùs movetur, videlicet diebus 178, horis 20, scrup. 11: in medietate autem septentrionali tardiùs, putà diebus 188, hor. 8. minut. 12.

Orbis eccentricus habet nodos, epicyclum & æquantem.

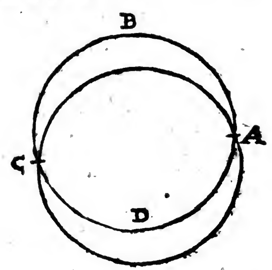
Nodi sunt puncta seu loca, quibus eccentricus transit per Eclipticam. Omnis enim eccentricus deflectit ab eclipticâ, eamque intersecat, ut una pars versus meridiem, altera versus Septentrionem deflectat. Dicuntur autem nodi, quia ibi eccentrici planetarum & Zodiacus sive Ecliptica veluti vinciuntur. Ptolemæo συνδεσμοὶ dicuntur. Moventur autem isti nodi contra ordinem signorum. Quod accipe de nodis eclipticæ & æquatoris, item nodis eclipticæ & obliquorum circulorum lunæ.

Nodus alius est ascendens, alius descendens.

Nodus ascendens est, quo planeta ascendit à meridie versus septentrionem: & vocatur *caput draconis*. Quia enim polus septentrionalis est supra caput, ideò planetæ dicuntur καθ' ἡμᾶς ascendere, quando moventur in Septentrionem.

Nodus descendens est, quo planeta descendunt versus meridiem: & vocatur *cauda draconis*. Intersectio illa propemodum refert draconem, qui

oblongo capite acutiori, ventre amplo, & caudâ paulatim attenuatâ pingi solet. Cùm verò animalia, quæ ad nos accedunt, caput nobis obvertant; quæ verò recedunt à nobis, caudam ostendant; ideò planetæ ad nos accedentes dicuntur progredi ad caput draconis, contra verò à nobis recedentes, dicuntur progredi per caudam Draconis. Omnium autem planetarum nodi sunt fixi & immobiles, exceptâ Lunâ. Vide schema *A B C D.*



Epicyclus est orbiculus eccentrico inhærens in supremâ superficie, deferens ipsum planetæ corpus. Planeta enim quilibet in magnâ suâ sphærâ sic imaginandus est moveri, ut non inhæreat magno alicui orbi, sed epicyclo, quem sibi inhærentem

secum

secum circumducit eccentricus. Planetæ enim sæpe majores, sæpe minores, apparent etiam tùm, quando versantur in locis, vel altissimis, vel humillimis. Quando sunt in ima parte epicycli terræ sunt viciniores, ideoque majores, quàm cùm sunt in summâ parte. Ideò inventus est epicyclus.

Æquans orbis est circulus, qui juxta eccentricum describitur è puncto superiori & diverso. Animadvertuntur enim planetæ in motu æquabili, qui eandem semper absolvit periodum, nunc tardiùs, nunc citiùs procedere. Hos motus æquos ostendit *æquans*. Ideò excogitatus est. Hunc orbem habent omnes planetæ, excepto Sole & Lunâ.

Orbes mixti sunt, qui partim concentrici sunt, partim eccentrici. Hi aliàs vocantur *difformes*, ut superiores *uniformes*. Habent enim duplicem superficiem, unam concentricam, alteram eccentricam. Dicuntur etiam *deferentes*.

Orbes mixti sunt deferentes, vel apogæi, vel perigæi. Illi sunt, in quibus circumvolvitur apogæum, quod est locus longissimè remotus à terrâ. Hi sunt, in quibus circumvolvitur perigæum, quod est locus terræ proximus. Dicitur enim apogæum, q. ἀπὸ τῆς γαίης, Plinio *absis*, Arabibus *Aux*, & *punctum supremum:* sicut contrà perigæum, *oppositum augis*, & *ima absis*. Est autem orbis apogæi supremâ parte strictior, in-

simâ crassior; contrà perigæi orbis superiori par crassior, inferiori verò strictior. Denique orbe perigæi & apogæi moventur ad motum sphæræ nonæ, qui *motus augium* ab artificibus vocantur. Schema vide encyclopæd. pag. 1067.

Sequuntur planetarum affectiones, & ea quidem tùm prima, tùm orta.

Affectio prima est motus.

Motus est, secundùm quem planeta certo tempori intervallo absolvit periodum suam, nunc tardiùs, nunc celeriùs procedendo.

Estq́; vel medius, vel verus, vel apparens.

Motus medius est, quo concipimus planetas uniformiter, æqualibus nempe temporibus æqualiter moveri. Ex hoc motu medio Astronomi colligunt motum verum per tabulas *προσθαφαιρέσεων*, hoc est, per additionem & subductionem.

Motus verus, qui & ipse apparens, *est, quem anomalum maximè reverâ planeta extra conceptum Astronomicum in cœlo obtinent.* Quia terra respectu altiorum planetarum est instar centri, ideò motus apparens coincidit cum vero, exceptâ Lunâ. Ea enim cùm sit humillima, terra non potest esse ejus centrum. Ideò motus verus ab apparente distinguitur. Motum verum venamur ex *Ephemeridibus.*

Affectiones ortæ sunt vel ratione circulorum, vel ratione orbium suorum, vel ratione 12 signorum.

Ratione

Ratione circulorum sunt vel ratione Zodiaci, vel Æquatoris.

Ratione Zodiaci est tùm longitudo, tùm latitudo planetæ.

Longitudo est ejus progressus in Zodiaco è signo in signum; ut si quæram, quanta est longitudo Solis, idem est, ac si quæram, in quoto Zodiaci signo est Sol.

Latitudo planetæ est ejus ab eclipticâ recessus, versus meridiem, vel septentrionem: unde & ipsa duplex, meridionalis, & septentrionalis.

Ratione Æquatoris est declinatio, quæ est ejus recessus & distantia ab æquatore.

Estq; septentrionalis, cùm recedit versus septentrionem; vel meridionalis, cùm ab æquatore recedit versus meridiem.

Ratione orbium est ascensio & descensio; quæ est ratione vel eccentrici, vel epicycli.

Respectu eccentrici ascensio est, quando planeta ex perigæo ascendit in apogæum; descensio contrà.

Respectu epicycli ascensio est, cùm planeta ex parte inferiori epicycli movetur versus superiorem, descensio contrà.

Ratione duodecim signorum est aspectus seu configuratio, quæ est planetarum habitudo, quâ operationes suas vel adjuvant, vel impediunt. In Ephemeridibus dicitur συζυγία, conjugatio. Hujusmodi aspectus sunt numero quinque, ut jam patebit: è quibus sextilis & triangularis sunt

felices & benigni; quadratus & oppositio, mal conjunctio indifferens, bona, cùm boni planetæ conjunguntur, mala, cùm mali.

Aspectus planetarius est vel rectus, vel collateralis.

Rectus est, quo se planetæ aspiciunt secundùm rectam lineam.

Estq; vel conjunctio, vel oppositio.

Conjunctio est, cùm versantur in eodem signo. *Conjunctio magna* dicitur, quando tres superiores planetæ, Sat. Jup. Mars, conjunguntur. Hæc enim conjunctio res magnas portendit.

Oppositio est, quando planetæ versantur in oppositis signis. Vocatur etiam aspectus diametralis, quum planetæ à se invicem remoti sunt sex signis: ut si Sol sit in Ariete, & Luna in Librâ.

Collateralis aspectus est, quando planetæ se respiciunt lineis collateralibus.

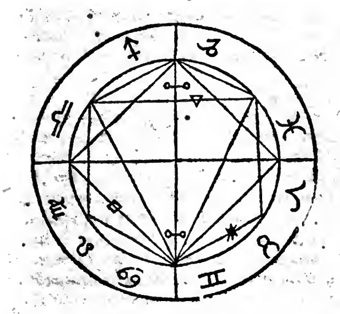
Estq; vel sextilis, vel quadratus, vel trinus.

Sextilis, ἑξάγωνος, sexangularis, est, cùm planetæ à se invicem distant sextâ Zodiaci parte, id est, duobus signis, sive gradibus 60. Ita Sol in Ariete intuetur Lunam, quæ est in Geminis.

Quadratus, τετράγωνος, quadrangularis, *est, cùm planetæ à se invicem distant quartâ Zodiaci parte*, i. e. tribus signis. Hoc modo Sol in Ariete aspicit Lunam in Cancro.

Trinus, τρίγωνος, triangularis, sive triquetrus, *est, cùm planetæ à se invicem distant tertiâ Zodiaci parte*

parte, hoc eſt, quatuor ſignis. Ita Sol in Ariete intuetur Lunam in Leone. Vide ſchema.



Atque hæc eſt doctrina de affectionibus planetarum, quam vulgò ſic proponunt in Scholis. Sex ſunt claſſes harum affectionum. Nam planetæ ſunt I. *Directi*, cùm moventur SSS: *retrogradi*, cùm CSS: *ſtationarii*, cùm lentè incedunt. II. *Tardi*, cùm ſunt in apogæo: *veloces*, cùm in perigæo. III. *Aſcendentes*, cùm moventur à perigæo verſus apogæum: *deſcendentes*, contrà. IV. *Aucti lumine*, cùm à Sole diſcedunt: *minuti lumine*, cùm ad Solem accedunt: *combuſti*, quan-

do radiis solaribus tecti fugiunt aspectum nostrum. V. *Orientales*, cùm sunt in nostro hemisphærio; *occidentales*, cùm sunt in hemisphærio antipodum: & utrique vel *matutini*, vel *vespertini*. VI. *Amici* vel *inimici* inter se, secundùm quinque aspectus.

Cap. 5. Generalis Theoria Eclipseos.

E*Xpedita est theorica planetarum communis: expedienda est propria, de singulis planetis in specie*: qui hoc ordine se consequuntur: Saturnus, Jupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna.

Planeta est vel princeps, vel minùs princeps.

Planeta princeps est tùm Sol, tùm Luna. Hi duo planetæ in sacris vocantur *luminaria magna.*

Sol & Luna considerantur communiter, vel singulariter.

Communiter iis accidit Eclipsis: & soli quidem καθ' ἡμᾶς duntaxat, lunæ reverâ. Nam sol per se non obscuratur, sed visus tantùm noster impeditur, quò minùs lumen solis videat. Luna autem per se obscuratur.

Eclipsis est radiorum, præcipuè solarium, exclusio, quæ fit corpore opaco interposito.

Estq́; universalis, vel particularis.

Eclipsis universalis est, quæ conspicitur ab omnibus ho-

bus hominibus in hemisphario illo habitantibus, ubi contingit. Hæc solùm Lunæ competit.

Particularis est, quæ in aliquibus duntaxat climatibus apparet. Hæc tùm Soli, tùm Lunæ accidit.

Estq; totalis, vel partialis.

Totalis, quando totum luminare eclipsin patitur.

Eaq; fit aut cum morâ, eâque modò maximâ, modò minimâ, modò mediocri, *aut sine morâ.*

Partialis eclipsis est, cùm pars quædam luminaris obscuratur.

Estq; dimidiata, vel non dimidiata.

Dimidiata est, quando de luminari sex obscurantur digiti. Digitus hoc in loco est duodecima pars luminaris. Ita q; partialis dimidiata est, quando obscuratur dimidium luminare.

Non dimidiata est major, vel minor.

Major, quando majus segmentum, sive plures quàm sex digiti obscurantur.

Minor quando minus segmentum, sive pauciores sex digitis obscurantur.

Theoremata de Eclipseos tùm γένεσι, tùm γνώσει sunt. 1. Eclipsis fit, cùm tria corpora in rectâ lineâ constituta sunt, videlicet Sol, Luna, & Terra: id est, quùm Sol & Luna diametraliter, sive secundùm rectam lineam, vel opponuntur, vel conjunguntur. 2. Omnis eclipsis fit in Zodiaco, & quidem in nodis, vel propè nodos, intra tamen terminos eclipticos. 3. Nodi hîc di-

cuntur puncta, in quibus se intersecant via Solis, & via Lunæ, eorumque figura dicitur Draco. Vide cap. præced. 4. Nodus Draconis est, vel superior, vel inferior. 5. Nodus superior dicitur *caput Draconis*, & *nodus ascendens*. Estque punctum illud, ubi Luna ab Ecliptica digrediens (Sol enim semper insistit Eclipticæ) ad verticem nostrum versus septentrionem ascendit. 6. Nodus inferior dicitur *cauda Draconis*, & *descendens*. Estque punctum illud, ubi Luna ab Ecliptica digrediens Austrum versus descendit. 7. *Termini ecliptici* sunt distantiæ ab utraque intersectione viæ Solis & Lunæ, tantæ, quantis Eclipsis evitari potest. Suntque Septentrionales, vel Meridionales. 8. Elapsis annis fermè 19 Eclipses ad eadem Zodiaci puncta redeunt. 9. Eclipses promoventur è signo occidentali in proximum orientalius.

Cap. 6. Theoria Solis.

NUnc singulariter de Sole & Lunâ agendum nobis fuerit.

Sol est planeta princeps, coloris candidi & rubicundi, calorem vivificum sublunaribus ministrans, moduq; periodico annum describens.

Solis considerabimus affectiones, & oppositum.

Affectiones Solis sunt absolutæ, vel relatæ.

Abso-

Absoluta sunt ejus magnitudo, & motus.

Magnitudo est, quâ Sol major est terrâ centies sexagies sexies: vel ut alii 167. Prior tamen sententia est probatissima. Quando est altissimus, distat à centro terræ mill. Germ. decies centies mille, duodecies mille octingentis sexaginta octo. Circulus cursus ipsius quotidiani continet plus quàm quadragies centena millia milliarium Germ.

Motus Solis fit in tribus orbibus. I. Est *eccentricus*, qui corpus solare circumfert (Sol enim non habet epicyclum) & quidem SSS, ita ut unoquoque die naturali conficiat 59 minuta prima & octo secunda, atque adeò totum Zodiacum peragret dieb. 365. hor. ferè 6. Eccentricus ille nunquam deflectit ab Ecliptica, sed ab æquatore: & dicitur *declinatio Solis*, quæ si fit maxima, est 23 grad. 30 minut. Propter hunc Eccentricum fit, ut Sol nunc vicinior sit, quando est in perigæo, tempore hyberno, præsertim mense Decembri; nunc remotior à terrâ, quando est in apogæo, quod fit æstate, cumprimis mense Junio, quando ingreditur 6 grad. Cancri. Est enim apogæum Solis progressum ex 1 gradu Cancri in 6, juxta Copernicum, quem tamen refutat *Brahe*. Quum verò Sol moveatur super duobus centris, videlicet super centro mundi, & eccentrici, impossibile est ut regulariter & æqualiter moveatur. Super duobus namque centris

fit duplex quoque motus. Super centro itaque mundi, id eſt, reſpectu terræ, Sol proprio motu ſub eclipticâ ab occaſu in ortum movetur tardiùs & celeriùs. *Tardiùs* in ſignis ſeptentrionalibus, æſtate ſcilicet, ubi conſumit dies 186. hor.8. min.12. Sub æſtate hîc comprehendimus ver, intervallum nempe ab æquinoctio verno ad autumnale. *Celeriùs* in ſignis meridionalibus, ab æquinoctio autumnali ad vernum, diebus videl.178. hor.21. min.12. Quod argumentum eſt, centrum revolutionis ejus eſſe à centro mundi diverſum. Quod attinet ad intervallum, quo centrum mundi diſtat à centro eccentrici, illud dicitur *Eccentricitas*, quam mutabilem eſſe docent Aſtronomi, ita ut Sol hodie ſit vicinior terræ, quàm fuerit tempore Ptolemæi, & quidem milliaribus Germ. novies mille nongentis, juxta calculum *Melanchthonis in Phyſicis*, quem probat *Origanus* c.1. prog. ad annum 1604. non autem milliaribus vicies ſexies mille ſexcentis & ſexaginta, ut *Steflerus* ex ſententia Copernici docuit. *Scalig. ex 99. ſ. 2.* Copernicum refutat. II.*Eſt deferens apogæi.* III.*Deferens perigæi.* Animadverterunt enim artifices, apogæum & perigæum quotannis progredi minutis aliquot; ideò hos duos orbes poſuerunt, qui moventur ad motum ſphæræ octavæ, qui abſolvitur 49 millibus annorum. Cæterùm ſol dicitur habere unicum duntaxat motum, nempe longitudinis.

Sem-

Semper enim versatur sub eclipticâ. Reliqui planetæ duplicem habent motum, unum longitudinis, alterum latitudinis. Nam ut via solis ad æquatorem est obliqua: sic viæ reliquorum planetarum ad viam solis sunt obliquæ.

Affectiones Solis ad nos relatæ sunt Situs, & Eclipsis.

Situs ortivus & occiduus Solis est locus, quo Sol in cælo, qualibet anni parte oritur vel occidit.

Estq; vel medius, vel declinans.

Medius est, cùm Sol oritur & occidit medio inter utrumq; polum, sive septentrionem & meridiem, *loco:* videl. quotannis bis, die æquinoctii verni & autumnalis: unde dicitur *ortus & occasus æquinoctialis.*

Situs ortivus & occiduus declinans est, cùm Sol non oritur medio loco, sed in plagâ vel Septentrionali, vel Meridionali. Dicitur *amplitudo ortiva & occidua.*

Amplitudo ista est vel æstiva, vel hyberna.

Æstiva amplitudo est, cùm Sol oritur & occidit loco Zodiaci ab Æquatore versus septentrionem declinante. Id fit totâ æstate, sed maximè tempore Solstitii: unde dicitur *amplitudo solstitialis.* Nota, *solstitium* absolutè positum non significare hybernum, sed æstivum.

Hyberna amplitudo est, cùm Sol oritur vel occidit loco Zodiaci ab Æquatore versus meridiem declinante, quod maximè fit circa bru-

mam. Dicitur *amplitudo meridionalis.*

Eclipsis Solis est aversio radiorum Solarium à nobis propter lunam interpositam inter visum nostrum & Solem.

Theoremata hîc sunt ista:

1. Terminus eclipticus septentrionalis in Sole est grad. 10. min. 4. meridionalis autem graduum 11. minut. 12. In hâc enim distantiâ Sol potest effugere Eclipsin. 2. Eclipsis Solaris fit in novilunio, seu conjunctione, non verâ sed apparente, quando Sol, Luna, & oculi nostri sunt in unâ eâdemque lineâ rectâ. Hîc igitur Luna recedit à loco suo consueto, quæ recessio vocatur *parallaxis.* Tunc enim Luna diametraliter inter Solem & oculos nostros interposita eripit nobis radios Solares: sicuti nempe manus proximè admota oculis altissimos montes eripit è conspectu nostro, aut sicut globus in cacumine ædium positus sæpè nobis aspectum Solis intercipit. Eclipsis itaque non est *Passio* Solis. *Scalig. ex. 62. f. 1.* 3. *Eclipses Solares* tantùm sunt particulares. Sol enim non obscuratur uno eodemque tempore respectu omnium totius mundi partium. 4. Eclipses Solares incipiunt ab occasu, & desinunt versus ortum. Ratio: quia Luna ab occasu versus ortum velociùs movetur quàm Sol, ita ut in principio Eclipseos Luna parte suâ orientali stringat oram occidentalem corporis Solaris, postea magis & magis subter Solem ve-

hatur,

hatur, donec in ipso fine Solem relinquat ab orâ orientali. 5. Totalis Eclipsis Solis est sine morâ: & fit quando conus visionis consistit infra conum umbræ, ita ut conus umbræ includat conum visionis. Dimidiata fit, quando extrema superficies Lunæ stringit axem coni visionis. 6. Prædicturus Eclipsin Solarem, introspiciat novilunii tempus, & computet ex tabulis ad eum usum factis, an Sol & Luna conjungantur in eodem signo diametraliter. Typus eclipsis solaris est in encyclopædiâ pag 1023.

Sequitur oppositum Solis, videl. Umbra, *quæ est privatio luminis Solaris.*

Umbra *est totalis, vel partialis.* Quum enim sit privatio, & privatio sit duplex, ὁλικὴ καὶ μερικὴ, etiam umbra duplex erit.

Umbra totalis est nocturna, orta à Sole infra horizontem demerso.

Umbra *partialis est diurna: eaq; vel recta, vel versa.*

Umbra *recta est, quæ projicitur in planum horizontis ab umbroso corpore ad angulos rectos finitori insistente:* ut est, quæ projicitur ab homine insistente superficiei terræ, vel ambulante.

Umbra *versa est, quæ projicitur à gnomonibus, qui Soli obvertuntur, & ad planum circuli verticalis angulos rectos constituunt:* qualis est quæ projicitur à clavo impacto parieti.

Theoremata hîc notentur ista:

1. Umbra ſemper cadit in partem oppoſitam. 2. Umbra ſub ortum & occaſum Solis longiſſima eſt, meridie breviſſima, medio tempore media. 3. Umbra Solis orientalis eſt æqualis occidentali. 4. Umbra meridiana tempore brumali eſt longiſſima. Ratio, quia tùm Sol à verticali puncto longiùs abeſt. Æſtivo autem tempore breviſſima, quia tùm Sol vertici eſt propior. Verno & autumnali intermedia inter breviſſimam & longiſſimam.

Cap. 7. Theoria Lunæ.

L*Una eſt planeta princeps, lumen ſuum à Sole accipiens, colore vario, effectu frigido & humido.* In Scholis eruditè dicunt, Lunam eſſe ſpeculum à Sole illuſtratum.

Lunæ affectiones ſunt abſolutæ, vel relatæ.

Abſolutæ affectiones ſunt magnitudo, motus, & latitudo.

Magnitudo eſt, quâ Luna minor eſt terrâ tricies novies: vel 43 ferè juxta Copernicum. Diſtat autem à terrâ mill. Germ. 44916: vel juxta Schreckenfuchſium, quem pleriquè ſequuntur, à terrâ uſque ad concavum Lunæ ſunt mill. Germ. 28359.

Motus lunæ, ut & reliquorum planetarum, excepto ſole, eſt longitudinis & latitudinis. Illo movetur

ab oc-

ab occasu in ortum, sicut reliquæ stellæ: hoc moventur caput & cauda draconis contra signorum ordinem, h.e. ab ortu in occasum.

Motus Lunæ spectatur quantum ad orbes, & periodos suas.

Orbes sunt quinque: videlicet I. *Eccentricus*, qui movetur ab occasu in ortum, & defert epicyclum Lunæ. II. *Deferens augem sive apogæum*. III. *Deferens oppositum augis sive perigæum*. Atque hi tres orbes eandem ob causam in Lunâ, ob quam in Sole, excogitati sunt. Est autem Luna quolibet mense bis in apogæo suo, nempe in conjunctione, & bis in perigæo, nempe cùm crescit & decrescit. IV. *Epicyclus*, cui infixum est corpus Lunæ. Causa hujus epicycli assumti suprà fuit indicata. V. *Deferens caput & caudam Draconis*. Hic orbis excogitatus est, ut reddi possit ratio, cur eclipses non fiant semper unâ eâdemque in parte Zodiaci: sive cur intersectio eclipticæ non maneat semper uno in loco. Hic orbis est mundo concentricus, id est, movetur super centro Zodiaci, & absolvit suum cursum annis 18. mens. 7. dieb. 12. hor. fermè 5. Hinc nimirum est, quòd eclipses post octodecim annos redeant ad ea signa Zodiaci, in quibus antè acciderunt.

Periodus Lunæ est vel ratione eccentrici, vel ratione orbium deferentium.

Ratione eccentrici Luna movetur motu regula-

1. Umbra semper cadit in partem oppositam. 2. Umbra sub ortum & occasum Solis longissima est, meridie brevissima, medio tempore media. 3. Umbra Solis orientalis est æqualis occidentali. 4. Umbra meridiana tempore brumali est longissima. Ratio, quia tùm Sol à verticali puncto longiùs abest. Æstivo autem tempore brevissima, quia tùm Sol vertici est propior. Verno & autumnali intermedia inter brevissimam & longissimam.

Cap. 7. Theoria Lunæ.

L*Una est planeta princeps, lumen suum à Sole accipiens, colore vario, effectu frigido & humido.* In Scholis eruditè dicunt, Lunam esse speculum à Sole illustratum.

Lunæ affectiones sunt absolutæ, vel relatæ.

Absolutæ affectiones sunt magnitudo, motus, & latitudo.

Magnitudo est, quâ Luna minor est terrâ tricies novies: vel 43 ferè juxta Copernicum. Distat autem à terrâ mill. Germ. 44916: vel juxta Schreckensuchsium, quem pleríque sequuntur, à terrâ usque ad concavum Lunæ sunt mill. Germ. 28359.

Motus lunæ, ut & reliquorum planetarum, excepto sole, est longitudinis & latitudinis, Illo movetur

ab oc-

ab occasu in ortum, sicut reliquæ stellæ: hoc moventur caput & cauda draconis contra signorum ordinem, h.e. ab ortu in occasum.

Motus Lunæ spectatur quantum ad orbes, & periodos suas.

Orbes sunt quinque: videlicet I. *Eccentricus*, qui movetur ab occasu in ortum, & defert epicyclum Lunæ. II. *Deferens augem sive apogæum.* III. *Deferens oppositum augis sive perigæum.* Atque hi tres orbes eandem ob causam in Lunâ, ob quam in Sole, excogitati sunt. Est autem Luna quolibet mense bis in apogæo suo, nempe in conjunctione, & bis in perigæo, nempe cùm crescit & decrescit. IV. *Epicyclus*, cui infixum est corpus Lunæ. Causa hujus epicycli assumti suprà fuit indicata. V. *Deferens caput & caudam Draconis.* Hic orbis excogitatus est, ut reddi possit ratio, cur eclipses non fiant semper unâ eâdemque in parte Zodiaci: sive cur intersectio ecliptica non maneat semper uno in loco. Hic orbis est mundo concentricus, id est, movetur super centro Zodiaci, & absolvit suum cursum annis 18. mens. 7. dieb. 12. hor. fermè 5. Hinc nimirum est, quòd eclipses post octodecim annos redeant ad ea signa Zodiaci, in quibus antè acciderunt.

Periodus Lunæ est vel ratione eccentrici, vel ratione orbium deferentium.

Ratione eccentrici Luna movetur motu regula-

ri; spatio dierum 27. hor. 7. min. prim. 43. sec. 7. Hic motus est æqualis & regularis respectu centri mundi & Zodiaci ex centro mundi descripti, & constituit mensem lunarem periodicum.

Ratione deferentium Luna movetur dieb. 32. hor. 13. min. 14.

Latitudo Lunæ est ejus deflectio ab Ecliptica versus meridiem, vel septentrionem: unde alia est meridionalis, alia septentrionalis. Est autem latitudo maxima 5. graduum. Nam pluribus gradibus Luna nunquam recedit ab Ecliptica & à Sole versus meridiem, neque septentrionem versus.

Affectiones relatæ sunt, quando Luna refertur vel ad nos, vel ad Solem.

Affectio Lunæ respectu nostri dicitur parallaxis, qua est inter verum Lunæ locum, & apparentem, qui nobis videtur.

Verus stellarum locus deprehenditur, quando lineam è centro terræ ad Zodiacum per centrum stellæ extensam concipimus. Apparens locus est, quem designat linea à superficie terræ ducta per centrum stellæ ad Zodiacum. Spatium inter hæc duo loca vocatur παράλλαξις. Quia verò terra respectu stellarum altiorum non habet sensibilem magitudinem, perinde est, sive illas è centro, sive superficie terræ observes. Nulla enim orietur parallaxis. Sed respectu inferiorum stellarum terra habet suam magnitudi-

tudinem, puta ratione Lunæ, Mercurii, & Veneris, & etiam Solis, ut *Brahe* docet contra communem opinionem doctorum, qui putant parallaxin Solis non esse mutabilem. Hîc itaque locum habet parallaxis. Et quò stella est terræ vicinior, eò majorem habet parallaxin. Hîc itaque multùm interest, an stellas istas observes è centro terræ, videl. imaginando; an è superficie, in quâ habitamus.

Affectio Lunæ quoad Solem est ejus vel figura, vel Eclipsis.

Figura, sive illuminatio, *Lunæ est, diversa ejus ad Solem habitudo.* Semper enim dimidius Lunæ globus, is nempe, qui Solem respicit, illuminatur à Sole: altera autem medietas, quæ à Sole aversa est, manet obscura; quia radii solares totum corpus lunare transire nequeunt, nec totum illustrare. Nos autem semper minus medietate illuminatâ de corpore lunari cernimus, ita ut etsi Luna sit plena, tamen ejus tota medietas nobis non appareat.

Estq; figura invisibilis, vel visibilis.

Figura invisibilis est vel κρύψις, vel σύνοδος.

Κρύψις est, cùm Luna radiis Solaribus tecta non videtur.

Σύνοδος est, cùm Luna centro Solis directè est subjecta.

Figura visibilis dicitur facies; estq; crescens, consistens, vel decrescens.

Crescens apparet prioribus horis noctis; adeoque est vespertina.

Estque vel corniculata, vel dimidiata, vel gibbosa.

Corniculata, aliàs falcata, Græcè κερατοειδής, *apparet quarto à conjunctione die*, & *crescens cornua projicit versus ortum, decrescens versus occasum*. Vulgò hæc facies crescentis Lunæ vocatur *prima quadra*, das erste viertheil.

Dimidiata, διχότομος, dividua, *facies est, quâ dimidia conspicitur sextâ à* conjunctione die. Dicitur *altera quadra*. Et tum à Sole distat quadrante circuli.

Gibbosa, ἀμφίκυρτος, tumida, *facies est, quâ Luna plusquam dimidia conspicitur*. Et tunc à Sole distat quatuor signis: diciturq; *tertia quadra* Lunæ crescentis.

Consistens facies est, quando Luna est plena: πανσέληνος. Tum enim Soli opponitur, unde & *oppositio* dicitur, vulgò *plenilunium*, quod fit 15 die à conjunctione, quando Luna distat à Sole dimidio circulo. Atq; hæc est *quarta quadra*. Oritur autem plena Luna occidente Sole ex adverso, ita ut Sol in occasu, Luna in ortu videatur. Denique plena luna est pernox, id est, totâ nocte supra, totâ die infra terram est.

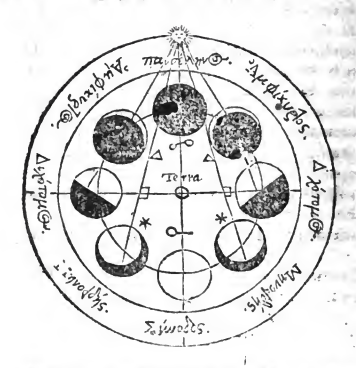
Decrescens Lunæ facies est, cùm Luna iterum minuitur lumine: id quod fit ordine inverso, ita ut Luna fiat gibbosa, tùm dimidiata, & denique

falcata.

falcata. Postea iterum conjungitur cum Sole,& fit *novilunium*, quod Græcis νεομηνία, Latinis *interlunium*, & *luna silens* dicitur. Tempus autem ab unâ conjunctione ad alteram est dierum 30 ferè. Etsi enim Luna motu proprio dies tantum 27. & hor.13. in suo cursu consumat, tamen antequam Luna ad Solem revertatur, integrum signum Zodiaci Sol emensus est, ut biduo opus habeat, antequam Solem possit assequi,& cum eo conjungi. Schema illuminationis Lunæ hoc esto:

Die mensis.	Locus Lunæ in eccentrico.	φάσις	Irradiatio.
Primo.	In apogæo.	Coitus.	Nulla.
IV.	In mediâ longitudine.	Falcata.	Sextilis.
VII.	In perigæo.	Dividua.	Quadrata.
XI.	In mediâ longitudine.	Gibbosa.	Triquetra.
XV.	In apogæo.	Plena.	Oppositio.
XIX.	In mediâ longitudine.	Gibbosa.	Triquetra.
XXII.	In perigæo.	Dividua.	Quadrata.
XXVI.	In mediâ longitudine.	Falcata.	Sextilis.
XXX.	In apogæo.	Coitus.	Nulla.

Vide schema.



Eclipsis Lunæ est privatio luminis solaris mutuatitii in Lunâ, propter diametralem oppositionem terræ inter Solem & Lunam, cujus terræ umbram Luna ingreditur, sive potiùs effugere nequit.

Theoremata hîc notentur ista:

1. Eclipsis Lunæ tantùm fit in oppositione, non quâlibet (singulis enim mensibus fit oppositio) sed diametrali: quum scil. Luna nullam habet latitudinem, id est, evagationem ab Eclipticâ, vel talem, quæ est minor 67 minutis. 2. Eclipses Lunares sunt universales, id est, à singulis videri

videri possunt, in quorum horizonte est Luna. 3.Eclipses Lunares incipiunt ab ortu & desinunt versus occasum. Cùm enim Luna ab occasu in ortum velociùs moveatur motu suo proprio quàm Sol, aut umbra terræ opposita, fit ut in principio obscurationis Luna stringat primò umbram eâ sui corporis orâ, quæ est orientalis, postea verò eam umbram magis ac magis ingrediatur: donec ab umbrâ Orientem versus emergens, relinquat umbram ad occasum. 4.Prædicturus Eclipsin Lunarem cognoscat ex Ephemeridibus locum Solis & Lunæ in oppositione, videatque num diametraliter opponantur sibi invicem hi planetæ. Eclipsis lunaris typus est in encyclopædiâ pag.1023.

Cap.8. Theoria trium superiorum planetarum.

Fuit planeta princeps: sequitur planeta minus princeps.

Planetæ minus principes sunt reliqui quinq; præter Solem & Lunam: qui considerantur communiter, vel singulariter.

Theoria horum planetarum, Saturni, Jovis, Martis, & Mercurii, multum habet & dubitationis, & intricatæ difficultatis. Ea propter pau-

cis attingemus ea duntaxat, quæ sunt utcunque explorata à summis artificibus.

Communiter illis accidunt statio, & longitudo.

Statio est, quâ planetæ videntur quasi immoti. Ab eâ planetæ denominantur *stationarii.*

Estq; prima, cùm planeta è superiori epicycli parte descendit versus ortum; *vel secunda*, cùm ascendit in altero epicycli latere versus occasum.

Longitudo est situs planetæ in eccentrico, respectu puncti medii & extremi.

Estq; vel media, vel extrema.

Longitudo media est punctum eccentrici, in quo planeta habet distantiam à centro mundi mediam.

Longitudo extrema est, vel longior, vel propior.

Longior, cùm planeta habet maximam à centro mundi distantiam in apogæo.

Propior, cùm habet distantiam minimam à centro mundi in perigæo.

Singulariter consideratur horum planetarum distinctio.

Suntq; vel superiores, vel inferiores.

Superiores sunt Saturnus, Jupiter, Mars. Hi dicuntur *heterodromi*, quia diverso motu, impariq; tempore sua conficiunt spatia. Habent quinque orbes, quos supra percensuimus.

Saturnus est planeta supremus, colore plumbeo, effectu frigidus & siccus, terrâ major 91, absolvens motum

motum suum annis 30. Apogæum ejus hodie est in 27. gr. Sagittarii, perigæum in 17. Geminorum.

Jupiter est planeta Saturno proximus, maximè lucidus, virtutis temperata, terrâ major 95, absolvens periodum suam 12 annis.

Tres sunt planetæ benignissimi & lucidissimi, Sol, Jupiter, Venus. Et Jupiter quidem tàm splendidus est, ut sæpè ab imperitis confundatur cum Venere & Sirio, unde in scholis vocatur *fortuna major.* Sphæra ejus minor est sphærâ Saturni, sed corpus ferè quinquies majus est corpore Saturni, ita ut nullus planeta sit major Jove, quàm Sol. Cardanus contendit, Jovem esse terrâ majorem 108. Sed communis sententia tenet 95. Apogæum illius hodie est in 6. gr. Libræ; perigæum in 6. Arietis.

Mars est planeta Jovi proximus, colore rutilanti & flammeo, effectu calidus & siccus, terra major semel cum ½, Zodiacum percurrens annis 2. Apogæum ejus est in 27. gr. Leonis, perigæum in 27. Aquarii.

Cap. 9. Theoria duûm inferiorum planetarum.

INferiores planeta sunt Venus & Mercurius. Dicuntur *homodromi*, quia simul currentes pari fermè tempore suum conficiunt cursum, & fer-

mè Soli tanquam Regi adſunt, Venus ut ancilla, Mercurius ut cancellarius. Superiores enim planetæ cum Sole conjuncti, velut venerabundi abscedunt à Sole ad altiſſimam ſui Epicycli partem.

Venus eſt planeta luminis ſplendidiſſimi, virium temperatarum, proximum à Sole locum tenens, terrâ minor 27, motum ſuum abſolvens 365 dieb. hor. 5. minut. 49. vel ut Plinius vult, diebus trecentis duodequinquagenis, ſcil. 17 diebus ocyùs Sole. Hodie illius apogæum, ut & Solis, eſt in 7 gr. Cancri. Interdum verò apparet, interdum disparet. Quum apparet, vel antecedit Solem, nempe manè, & dicitur *Phoſphorus, Lucifer*; vel ſequitur, nempe veſperi, & dicitur *Heſperus, Veſperrugo*. Quum disparet, jungitur Soli, ejusq; radiis occultatur.

Mercurius eſt planeta parùm albicans, virtutis varia, magnitudine ſuâ æquans 22 terræ partem, motum ſuum abſolvens, ut Venus, diebus 365. hor. 5. min. 49. Motus ejus admodum variat; maximamque partem ignoratur. Quum enim rarò recedat à radiis Solaribus (comitatur enim Solem circa vel infra 18 grad. nunc ſequendo, nunc præcedendo) motus ejus ab artificibus non poteſt conſtanter cognoſci per certa inſtrumenta. Habet ſeptem orbes: videlicet quinque ſupra enarratos, & duos eccentricos eccentrici ſingulariter.

Cap. 10.

Cap. 10. Computus horæ & diei.

Vidimus Sphæricam & Theoricam planetarum: jam videbimus Computum astronomicum, qui præcipit de mensurâ temporis astronomicâ, quantum ad partes temporis minores & majores.

Partes temporis minores sunt hora & dies.

Hora est vel æqualis, vel inæqualis.

Hora æqualis est vigesimaquarta pars diei. Græcis dicitur *ἰσημερινὴ, æquinoctialis, æquidialis, parilis, immutabilis*, & vulgò *naturalis*. Hæc hora perpetuò ejusdem est quantitatis; quia 15 gr. de æquatore semper tanto temporis spatio supra horizontem ascendunt, & infra eundem descendunt; ita ut prima diei hora hîc sit sumenda ab ortu Solis, & ultima cum ejus occasu terminanda.

Hora naturalis inæqualis est duodecima pars diei; aliàs *καιρικὴ, temporalis, artificialis, mutabilis*, & *planetaria*. Dicitur inæqualis, non quòd uno in loco horæ ejusdem diei sint inæquales: sed quia horæ diurnæ cum nocturnis, vel æstivæ cum hybernis collatæ sunt inæquales. Sumunt enim incrementum & decrementum cum ipsis diebus, quorum sunt partes: ut si dies sit prolixior nocte, horæ quoque diurnæ prolixiores fuerint nocturnis. De his intelligendum est.

dictum Christi *Johan 10. Nónne 12 horæ sunt diei?* Item illud *Actor. 3. de horâ tertiâ.* Hujusmodi horas antiqui habuerunt usque ad annum à nato Christo 300. Itaque rectè monent Chronologi, quidquid de horis legitur ante id temporis, in historiis sacris & profanis, id omne de horis hisce inæqualibus intelligendum esse. *Casm. Astrol. part. 2. c. 2.*

Dies est civilis, vel naturalis.

Dies civilis est spatium 24 horarum: quo totus circulus æquinoctialis circumvolvitur, & unicus Zodiaci gradus. Græcè νυχθήμερον, ἡμερονύκτιον elegantèr sanè. Dicitur civilis, quia illo utimur in communi vitâ. Copernicus tamen dies civiles vocat dies naturales: alii legitimos & astronomicos.

Dies naturalis est mora Solis supra horizontem. Dicitur naturalis, quia DEUS Gen. 1. hunc instituit.

Hujus considerabimus partes, oppositum, & species.

Partes sunt tres. I. *Manè*, cùm Sol centro suo est in ortu, supra horizontem emergens. II. *Meridies*, cùm Sol centro suo attingit meridianum. III. *Vespera*, cùm Sol centro suo attingit horizontem occidentalem. Alii faciunt partem diei duplicem, videl. *meliorem*, puta tempus antelucanum; & *deteriorem*, tempus pomeridianum. Alii diem dispescunt in quatuor quadrantes, qui

qui sunt, *Rubens, Splendens, Urens, Tepens*. Romani sex diei solidas partes constituebant, hoc ordine. 1.*Diluculum*, seu *crepusculum matutinum*. 2.*Manè*, sive *auroram*. 3.*Ad meridiem*. 4.*Meridiem*. 5.*De meridie*. 6.*Supremam diem, vesperam*: ut diligentissimè explicant *Matth. Beroaldus in Chronico*, & *Henischius in comment. in Sph. Procli*.

Oppositum diei hujus est Nox. Ejus partes sunt tres. I. *Crepusculum*, quo Sol infra horizontem est demersus nondum 18 grad. II. *Media nox*, cùm Sol centro suo attingit meridianum antipodum. III. *Diluculum*, cùm Sol 18. grad. distat ab horizonte orientali. Aliâs faciunt 6 noctis partes hoc ordine. 1.*Primam facem*, seu *crepusculum vespertinum*. 2.*Concubium*. 3.*Noctem intempestam multam* sive *silentem*. 4.*Mediam noctem*. 5.*Gallicinium*. 6.*Conticinium*. Sed hæc pertinent ad computum politicum.

Species diei hujus sequuntur. Dies hic est nocti vel æqualis, vel inæqualis.

Dies nocti æqualis est semper in sphærâ rectâ: in sphærâ obliquâ bis tantùm, nempe in æquinoctio verno & autumnali. Illi enim, qui habent sphæram rectam, habent perpetuum æquinoctium: quia cum qualibet medietate Zodiaci oritur medietas Æquatoris.

Dies nocti inæqualis est, vel major, quando Sol signa septentrionalia percurrit; *vel minor*, cùm Sol est in signis meridionalibus. Dies longissi-

mus in hâc sphærâ obliquâ est, cùm Sol ingreditur principium Cancri, brevissimus cùm principium Capricorni. Quò major etiam est elevatio poli, id est, quò propiùs ad septentrionem acceditur, eò longiores sunt dies æstivi, & minores hyberni; & contrà quò magis à septentrione receditur, eò minores sunt dies æstivi, & longiores hyberni. Quò enim magis elevatur polus, eò majores fiunt arcus circulorum.

Cap. II. Computus septimanæ, mensis & anni.

P*Artes temporis majores sunt septimana, mensis & annus.*

Septimana est systema septem dierum, in orbem recurrens. Hanc instituit Deus Gen. 1.

Mensis est Lunaris, vel Solaris.

Mensis Lunaris est spatium, quo Luna 12 Zodiaci signa percurrit.

Estq; triplex. I. *Periodicus*, sive *peregrinationis, & peragrationis*, cùm Luna ab eodem Zodiaci puncto digressa, ad idem redit dieb. 27. hor. 7. min. prim. 43. secund. 7. II. *Synodicus*, sive *conjunctionis*, quo Luna à Sole digressa ad eum redit, dieb. 29. hor. 12. min. 44. III. *Illuminationis*, seu *Apparitionis*; qui mensis est intervallum à primo Lunæ conspectu ad ultimum ejus conspectum.

Estq;

Estque fermè dierum 28, Dico *fermè*: quia Luna interdum ipso novilunii die nova apparet, interdum secundo, nonnunquam tertio, plerumque tamen quarto.

Mensis Solaris est naturalis Solis transitus à signo ad signum.

Estq; æqualis, vel inæqualis.

Æqualis est duodecima pars anni: videl. dierum 30. hor. 10. min. 30. Hoc enim spatio Sol percurrit signum motu medio. Huic Astronomi nomen indiderunt à 12. signis, & vocarunt nomine *Taurionis, Capricornionis, Virginionis,* & sic deinceps.

Inæqualis est spatium temporis, quo Sol conficit signum vero motu.

Annus consideratur quantum ad divisionem, & accidentia.

Divisio anni est, quòd sit usitatus, vel inusitatus.

Annus usitatus est, vel Solaris, vel Lunaris.

Annus Solaris est intervallum temporis, quo Sol motu proprio 12 signa percurrit.

Estq; tropicus, vel sidereus. Copernicus l. 3. revolutionum c. 13.

Annus tropicus est intervallum temporis, quo Sol ab æquinoctio verno digressus ad idem redit. Dicitur aliàs *vertens*: item *temporalis*, quia distinguit 4. tempora: item *Alphonsinus*, quia in tabulis Alphonsinis usitata est hæc anni quan-

titas: *Tropicus*, à duobus Tropicis, punctis scil. solstitialibus & brumalibus, sed inprimis solstitialibus, seu tropico æstivo. Sunt enim Astronomi, qui hujus anni vertentis initium à solstitio sive initio æstivo sumserunt. Sed rectiùs faciunt illi, qui ab æquinoctio verno sumunt, quia mense Martio magna est rerum omnium mutatio. Appellatur etiam annus Julianus: quia Julius Cæsar ipsum instituit. Estque dierum 365. hor. 5. min. prim. 49. secund. 16. Hîc quædam de anno Juliano adnotare libet. 1. Ad omnem æqualem motum colligendum, oportet ut tempus datum sit æquale. Inæquales autem sunt anni Juliani: quippe alii dierum 365. alii dierum 366. Inæquales etiam sunt menses Juliani: quippe alii dierum 30, alii dierum 31. alii deniq́ue dierum 28 vel 29. Inæquales etiam sunt dies civiles, propter duas causas. Primùm, quia motus Solis in Zodiaco est inæqualis: deinde, quia cum æqualibus arcubus Zodiaci inæquales arcus æquatoris ascendunt. Dies autem civilis est revolutio totius æquatoris, & insuper particulæ tantæ, quanta cum eo arcu Zodiaci, quem interim Sol proprio motu emensus est, ascendit. Inæqualitas annorum Julianorum corrigitur, reductione eorum ad annos Ægyptios, qui perpetuò sunt æquales: quippe singuli dierum 365. Reducuntur autem, si per 4 dividantur. Sic enim quarti cujusq́ue anni dies intercalaris separatur,

ratur, & in unoquoque anno nonnisi dies 365 relinquuntur. De inæqualitate mensium & dierum & Julianorum evitandâ vide Pitiscum lib. 2. probl. astron. 11. Quia Julius Cæsar anno suo plus tribuit (assignavit enim dies 365 & hor. 6. integras, cùm assignare debuerit dies 365. hor. 5. min. 49. secund. 16.) factum est, ut omnes dies recesserint à loco suo, quem tempore ipsius obtinuerunt, v. g. æquinoctium vernum nunc incidit in 11 Martii, cùm Cæsaris tempore inciderit in 25 Martii. Sic itaque anticipant æquinoctia, ut diebus 14 à vero die decesserimus Idem est judicium de solstitio. Alius quoque error irrepsit in Kalendarium Julianum. Nam indices noviluniorum à tempore Cæsaris recesserunt 5. dierum spatio; quia post 300 quemque annum exactum, novilunium uno gradu fuit translatum. Hinc totius fermè anni ratio duas istas ob causas mutata fuit, adeoque celebratio paschæ, aliorumque festorum à paschæ termino dependentium. Hinc in ecclesiâ orta fuit contentio de tempore celebrandi paschæ: quæ fuit diremta à Concilio Niceno, quod æquinoctium vernum statuit in 21 Martii. Sed à tempore istius concilii æquinoctium vernum integris dieb. 10 retrocessit, & novilunia plus quàm 14 dieb. retrocesserunt. Huic errori conatus est mederi Gregorius XIII. Papa, qui æquinoctium vernum reduxit ex 10 Martii ad 21 Martii, in quo

fuit tempore Concilii Niceni. Omisit enim dies 10 anno 1582, ita ut cùm numerandus esset dies 15, Octobris, numeratus sit 5.

Anni vertentis seu tropici quatuor sunt partes. I. *Ver*, ab æquinoctio verno ad solstitium, sive à primo gr. Ar. ad Cancr. II. *Æstas*, à solstitio Cancr. ad æquinoct. Libræ. III. *Autumnus*, ab æquinoctio Libr. ad brumam in Capricorno. IV. *Hyems*, à solstitio Capric. ad æquinoct. Ariet. in quo, ut annus incipiebat, ita desinit.

Annus sidereus est spatium temporis, quo Sol discedit ab aliquâ stellâ fixâ, & ad eandem redit. Cogita, Solem esse sub stellis fixis, ideoque ab his ad illum recta ducenda est linea. Estque dictum 365. hor 6. min.prim. 9. secund. 23. Ejus ratio est exactior, quàm tropici: quia loca stellarum fixarum sunt constantiora. Distinguitur à quibusdam in æqualem, & inæqualem, sed malè. Rectè enim *Copernicus l. 3. revolut. c. 13.* sidereum annum vocat *æqualem*, κατ' ἐξοχὴν, & taxat Ptolemæum, quòd annum sidereum neglexerit, ostenditque causam, cur annus vertens ante Ptolemæum longior fuerit, & post eum multiplici differentiâ factus sit brevior: dicitque, nullam esse aliam, quàm quòd veteres cursum Solis non compararint ad stellas fixas, adeoq; nullum constituerint annum sidereum, sed contenti fuerint anno vertente, periodum motus solaris definientes æquinoctiorum duntaxat

taxat & solſtitiorum intervallis. Gratias itaque ingentes debemus Copernico, qui conſtitutione anni ſiderei magnam Chronologiæ lucem intulit. Inter ſtellas autem fixas, annotante Copernico d. l. artifices ſpectant primam ſtellam Arietis, tanquam terminum valde notabilem, ut jam annus ſidereus ſit, cùm Sol à primâ ſtellâ Arietis digreſſus ad eandem revertitur.

Annus Lunaris eſt intervallum temporis, quo Luna Soli duodecies conjungitur. Quantitas ejus eſt dierum 354, hor. 8, min. prim. 48, ſec. 36. Eſt igitur annus Lunaris minor Solari undecim fermè diebus. Propriiſſimè quidem loquendo annus Lunaris eſt ſpacium, quo Luna abſolvit curſum ſuum peragrato toto Zodiaco, quod fit diebus 27. hor. 7. min. prim. 43. ſec. 7. Sed jam uſus obtinuit, ut Lunaris dicatur annus, qui Solari eſt 11. diebus minor.

Annus inuſitatus eſt tùm reliquorum præter Solem & Lunam planetarum, tùm ſtellarum fixarum. Hâc de re legatur *Macrobius l. 2. de ſomnio Scipionis c. 11.* ubi octo annorum genera ſtatuit, nempe 7 Planetarum, & ſtellarum fixarum. Circumvolutio interim principum Planetarum, Solis & Lunæ, facit annum uſitatum.

Anni Planetarum reliquorum ſunt,

1. *Saturninus*, qui eſt annorum ſolarium 30.
2. *Jovialis*, qui eſt ſolarium 12.
3. *Martius*, qui eſt dierum 687.

4. 5. *Venereus* & *Mercurialis*, ejusdem cum Solari dimensionis.

Annus stellarum fixarum est Platonicus ille, qui est annorum 49000.

Accidentia anni sunt intercalatio & systema.

Intercalatio est insertio temporis minoris in tempus majus, ad temporis rectificationem.

Estq; Bisextilis, vel Epactarum.

Intercalatio bisextilis est, quæ in anno Juliano fit. Cùm enim annus constet diebus 365 & 6. horis: sex illæ horæ quarto quoque anno collectæ faciunt diem, qui inseritur Februario. Tres igitur anni vocantur *communes*, quartus *bissextus*: quia dies sextus Kal. Mart. quarto quoque anno bis erat numerandus. Germ. Schaltjar/ q. d. Schalljar / *scalans annus*, quia unus dies veluti ascendit. Hîc observa quartum quemque annum esse bissextilem. Nam quia annus nati Christi fuit bissextus, oportet ut quartus quisque ab illo sit bissextilis. Hinc si annus Christi dividatur per 4, & nihil remaneat, annus iste est bissextus. Si verò remaneant 2 vel 3, tot anni à bissexto sunt elapsi. Quotus indicat numerum annorum bissextilium à Christo elapsorum: ut si annus labens 1641 dividatur per 4, constabit esse primum à bissexto, & jam 410 bissextos à Christo elapsos esse.

Intercalatio epactarum est, quando inseritur 13 mensis. Epactæ enim sunt dies 11, quibus annus

nus Solaris superat Lunarem. Annus enim Solaris communis est 365 dierum: Lunaris autem 354. Quia enim excessus iste in immensum crescere potuisset, constitutus est terminus, ultra quem Epactæ non extenderentur. Ideò artifices statuerunt, ne numerus epactarum excederet dies 30. Hinc ergo quando ad numerum 30 dierum pervenitur, instituitur intercalatio, & fit annus embolismalis 13 lunarium mensium. Quod autem ultra 30 Epactas relictum est, id reservatur, & anni sequentis Epactis adjungitur. *Origanus Eph. pag. 23.*

Systema, quod actidit anno, est aliquod annorum collectio.

Estq; cyclus, vel indictio.

Cyclus est Solaris, vel Lunaris.

Cyclus Solaris est revolutio 28 annorum, quibus mutatio literæ Dominicalis in circulum redit. Dicitur Solaris, non quòd motum Solarem indicet, sed quòd ejus beneficio literam Dominicam, quæ indicat diem Solis, cognoscamus.

Theoremata.

1 Cyclus Solis invenitur, si annis Christi addantur 9, & productum dividatur per 9. Residuum erit cyclus Solaris. Si nihil remanserit, cyclus est numerus 28.

2 Ordo literarum Dominicalium continetur hoc versu memoriali:

Filius Esto Dei Cælum Bonus Accipe Gratis.

Sicut enim septem sunt dies septimanæ, ita & septem literæ Dominicales, quarum una semper attingit diem Dominicam.

3. Ratio venandi literam Dominicalem ex hac tabellâ peti potest:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
G	E	D	C	B	G	F	E	D	B
F				A				C	
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
A	G	F	D	C	B	A	F	E	D
		E				G			
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.		
C	A	G	F	E	C	B	A		
B				D					

4. Semper litera Dominicalis anni posterioris est, quæ in ordine præcedit Dominicalem anni prioris. 5. Quilibet annus hujus periodi initium sumit à Januario. 6. In anno communi est unica duntaxat litera Dominicalis: in bissextili duæ sunt, quarum prior à principio anni ad diem 14. usque Febr. usurpatur: altera à dicto termino ad finem usque anni se extendit. 7. Periodus literarum dominicalium gignitur, si 7. multiplicentur per 4. Sunt enim 7 literæ Dominicales.

Cyclus Lunaris dicitur decennovennalis, quia est 19 annorum revolutio periodica, quâ lunationes, id est, novilunia, plenilunia, & quadratura ad sua redeunt principia. Novendecim enim annis caput

put Draconis periodum suam complet. Inventus est hic cyclus à Metone, Pausaniæ filio, unde & annus Metonicus dicitur. Veteres namque omnia referebant ad Lunam, credebantque omnium motuum Lunarium diversitatem spatio 19 annorum in suum redire circulum. Sed falsi sunt. Posteriores enim Mathematici deprehenderunt intra annos 19, lunationes anticipare integrâ horâ & 30 minut. ut si fiat hodie conjunctio Lunæ cum Sole in principio Arietis, in ipsâ meridie, post elapsos annos 19 eadem conjunctio in principio Arietis accidet sesquihorâ ante meridiem. *Orig. pag. 17.* Dicitur vulgò hic cyclus *aureus numerus*, quia Athenienses eum aureis numeris in foro præfigebant, quod idem Romani postea fecerunt, qui aureis numeris postea novilunia indicabant. In Ecclesiâ magnus fuit hujus aurei numeri usus, quia omnes conjunctiones & oppositiones, ac omnia festa mobilia per hunc cyclum dirigebantur. Aureus iste numerus sic invenitur: Adde annis Christi unitatem, & summam divide per 19, residuum ostendet aureum numerum; si nihil restet, 19 erunt. Quòd si accidat, ut quandoq; accidit, ut aureus numerus non monstret novilunia, plenilunia atque ætates Lunæ, epactæ hunc usum præstant. Epactas sic venari docet Scaliger: annos cycli lunaris multiplica per 11, & divide per 30, residuum dat epactas lunares.

Indictio est spatium 15 annorum. Hanc excogitâsse scribitur Augustus Cæsar anno tertio ante Christum natum, ut indicium esset subditis, quando tributa persolvenda essent. Nam sub finem primi quinquennii aurum erat afferendum Romam ad dominationis typum: in fine secundi indictum erat argentum, ad militum stipendia: in fine tertii æs & ferrum ad armorum reparationem. Unde instituerunt Romani, ut nullum privilegium, nullaque conventio scriptis mandata esset stabilis, nisi haberet annum indictionis notatum, & hoc, ne tributorum solvendorum memoria laberetur. Incipiebat autem cyclus Indictionis mense Septembri, & quidem 24 illius mensis die, tempore Augusti, ut rectè tradit Origanus pag.22. Cæterùm indictio sic invenitur: annis Christi adde 3. & productum divide per 15: residuum est annus cycli indictionis: si verò nihil remanet, agitur annus ultimus cycli, nempe 15.

Cap.12. Astrologiæ delineatio.

Hucusq; est astronomia: restat astrologia, quæ disserit de influxu siderum per calculum astrologicum inveniendo.

Ejus partes duæ sunt: prima est de viribus stellarum, secunda de prognostico conformando.

Vires stellarum sunt quantum ad stellas fixas & erraticas.

Stell

Stellæ fixæ considerantur juxta hæc theoremata. I.Stellæ fixæ minorem habent vim, quam planetæ. II.Stellæ fixæ participant de naturâ stellarum, ita ut sint octo ipsarum classes: videlicet stellæ participantes de naturâ Saturni, Jovis, Martis, Solis, Veneris & Lunæ: quibus adduntur mixtæ, quæ participant de naturâ plurium planetarum. III.Stellæ lucidæ habent omnia illustria, sive bona, sive mala: mediocres obtinent temperatas vires: tenebrosæ notant obscuritatem effectuum. IV.Stellæ majores majorem habent efficaciam; minores minorem, mediocres temperatam. V.Stellæ in eclipticâ sunt robustissimæ: quæ habent latitudinem vel declinationem septentrionalem, nobis sunt efficaciores; stellæ verticales plurimùm possunt in loca sibi subjecta: stellæ, quæ cum aliquo planetâ junguntur, oriuntur vel occidunt, naturam illius planetæ imitantur: stellæ regiæ plurimùm possunt, quales sunt Virgiliæ, Regulus, Cor scorpionis &c. deniq; stellæ novæ singulare aliquid efficiunt & portendunt. VI.Signa Zodiaci distinctè sunt considerata ratione quadrantis verni, æstivi, autumnalis & hyemalis: ratione trigoni ignei, aërei, aquei & terrei &c.

Stellæ erraticæ considerantur quantum ad dignitates & dejectiones essentiales & accidentales. Ibi sunt domus, exaltatio, triangulum, thronus, decanatus, gaudium &c. Nimirum planeta est es-

ficacissimus in agendo & mutando hæc inferiora. *His* omnia sunt opposita, v.g. planetæ directo opponitur, ratione dejectionis & debilitatis, retrogradus; veloci tardus & stationarius &c.

Prognosticum astrologicum consideratur quantum ad erectionem thematis, & divisionem.

Erectio thematis ita se habet. I. Cœlum dividitur in duodecim domus. *Prima domus* dicitur horoscopus, ascendens, cardo & angulus orientis. Ibi constituitur, ubi sol primùm supra horizontem emergit. Appellatur domus vitæ. *Secunda domus* succedit primæ infra terram, & dicitur domus lucri: *tertia* est bonorum & fratrum: *quarta* est parentum, & appellatur cardo subterraneus atque imum cœli: *quinta* est liberorum: *sexta*, ægritudinum: *septima* est nuptiarum & conjugii, & opponitur primæ, ac dicitur cardo occidentis: *octava* est mortis, & opponitur secundæ: *nona* est religionis: *decima* est honorum, & appellatur medium, culmen, fastigium & cor cœli: *undecima* opponitur quintæ, & est amicorum: *duodecima* est carceris, posita inter undecimam & horoscopum. II. Domus cœli dividuntur in cardinales, ut sunt 1. 4. 7. 10. & intermedias, easque succedentes, ut 2. 5. 8. 11. & cadentes, ut 3. 6. 9. 12. *item* in quatuor quadrantes, videlicet orientalem, ubi sunt 12. 11. 10. meridionalem, 9. 8. 7. occidentalem, 6. 5. 4. & septentrionalem, 3. 2. 1. *item* in medietatem

tem

tem ascendentem, 3. 2. 1. 12. 11. 10. & descendentem, 9. 8. 7. 6. 5. 4. *denique* in infelices, ut 6. 8. 12. & felices, ut sunt reliquæ. III. Modus repræsentandi domos cœli est varius. Usitatissimus est; qui dicitur rationalis, quo æquator dividitur in partes 12 æquales, sex magnis circulis, per mortuas horizontis & meridiani sectiones, & trigesimas æquatoris partes ductus: inter quos circulos horizon & æquator sunt principales. Zodiacus autem hoc modo dividitur in 12 partes inæquales. IV. Figura cœlestis erigitur ope ephemeridum tantùm, vel globi & ephemeridum simul. Vide encyclopæd. pag. 1086.

Divisio prognostici astrologici est, quòd sit catholicum, vel genethliacum.

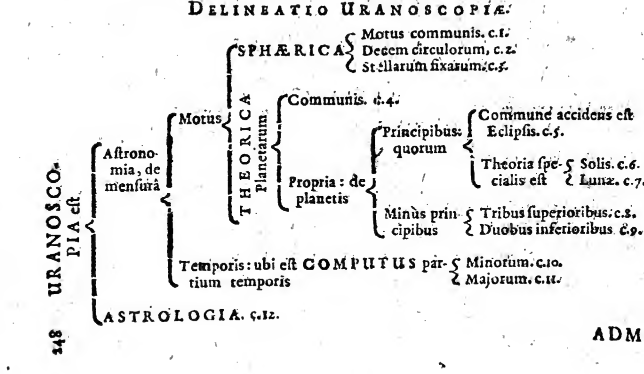
Prognosticum catholicum est, quod prædicit eventus universales: estq; idiomaticum, vel symptomaticum.

Idiomaticum prædicit gentium naturas, ingenia & studia.

Symptomaticum prædicit accidentia regionum, urbium & hominum: qualia sunt pestis, bellum, status aëris, annua temporis mutatio.

Genethliacum est, quod singulorum hominum naturas & eventus prædicit.

DELINEATIO URANOSCOPIÆ.



ADMI-



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM LIBER SEXTUS

Exhibens

Geographiam.

Cap. I. Geographia affectionum globi terreni.

Geographia est scientia de mensura globi seu sphæræ terrestris.

Estque generalis, vel specialis.

Geographia generalis tractat de globi terreni affectionibus, distinctionibus generalibus, & repræsentatione.

Affectiones globi terreni sunt magnitudo & figura, situs & immutabilitas.

Magnitudo globi terreni simplex est vel perimeter, vel diameter.

Perimeter est linea circularis superficiei globi terreni circumquaq; obtensa: Græcis περιφέρεια, Latinis *ambitus*, & *circumferentia* dicitur. *Ambitus terræ est mill. Germ. 5400.* Hoc sic probatur. 1. Circa globum terrenum ducatur maximus circulus. 2. Circulus continet gradus 360. 3. Unus circuli gradus continet 500 stadia. 4. Stadia 32. constituunt milliare Germ. commune. Et sic uni gradui respondent 15 mill. Germ. cum $\frac{5}{8}$: quod ex divisione 500 stadiorum in 32. patet. Et verò experientia testatur iis in locis, quæ 15. milliaribus versus ortum, vel occasum in globo terreno à se invicem distant, tantam accidere in dierum & noctium quantitate mutationem, quanta uni gradui in cœlo respondet. Huc accedit, quòd nobis 15. milliaribus propiùs ad septentrionem accedentibus, polus septentrionalis uno gradu altiùs, quàm antè, supra horizontem elevatur. His præmissis, multiplica 360 per 15, & producentur mill. 5400, quæ indicant quantitatem perimetri globi terreni. Si itaque tabellarius quotidie conficiat mill. Germ. 4: poterit spatio 3. annorum & 260 dierum circumire totum globum terrenum, pedestri itinere, si non obstarent aquæ. Divide enim 5400 per 4. & provenient dies 1350; qui divisi per 365 dant 3. annos, & dies 255. Veteres hâc de re non unam habuerunt sententiam, ut explicant *Conimbr. l. 2. de cæl. c. 44. q. 1. artic. 1. Petacerus*

cerus de dimens. terræ. Lucas Gauricus in Geographia. Alium modum investigandi ambitum terræ tradit *Metius Instit. Astr. n. l. 4. c 1.*

Diameter terræ est linea recta à summâ ejus parte per centrum usq; ad imum extensa: aliàs dicitur *crassities* terræ, item *profunditas.*

Estq; mill. Germanicorum $1718\frac{2}{11}$. Hoc sic probatur: Diameter tertiam circuli partem, & tertiæ paulò minùs septimam comprehendit. *Archimed. de dimensione circuli, c. 3.* Pro septimâ illâ, cui parum deest, sumatur septima integra, quasi diameter tertiam circuli partem & tertiæ partem septimam capiat. Ideoque quàm proxima proportio perimetri ad diametrum est tripla sesquiseptima, quemadmodum 22. se habent ad 7: ita ut si circumferentia alicujus circuli secta sit in 22. partes æquales, diameter ejus contineat ejusmodi partes ferè 7. Quare cognitâ terræ circumferentiâ, diametrum ejus sic eliciemus: circulus 22. m. ll. continet diametrum 7. mill. Ergò circulus 5400 mill. habebit diam. $1718\frac{2}{11}$ mill. Hâc de re sunt hi versus memoriales:

Circuitus circi per septem multiplicetur:
Per duo viginti productum deinde secato.
Hinc numerus, Quotiens qui dicitur, est diameter.

Alii sic eliciunt: Circumferentia dividatur per 3 & $\frac{1}{7}$, quæ est proportio diametri ad peripheriam; & quotiens dabit diametrum.

Composita globi terreni magnitudo est superficies, & soliditas.

Superficies est vel plana, vel convexa.

Superficies plana est area perimetro inclusa. Ea continet mill. Germ. 2319545: h. e. vicies tercentena millia, novendecim millia, quingenta, quadraginta quinque. Hoc sic probatur: Plana superficies, seu area circuli ambitus lineâ inclusa secundùm Archimedem ad quadratum suæ diametri habet eam rationem, quæ est 11 ad 14. Et rursus quadratum ad diametri lineam descriptum, ita se habet ad circuli aream, veluti 14 ad 11. Quapropter diametri terræ, quæ est mill. $1718\frac{2}{11}$, quadratum est 2952148; i. e. vicies novies centena millia, quinquaginta duo millia, centum quadragintaocto. Jam sicut se habent 14 ad 11, ita circuli quadratum, nempe, 2952148, se habet ad ejusdem circuli aream. Multiplicetur igitur quadratum illud diametri per 11. Factus erit 32476 28: qui divisus per 14, dat 2319545, quæ indicant aream.

Superficies convexa est, quâ totus globus terrenus constat.

Estque mill. Germ. 9277200, i. e. nonagies bis centenûm septuaginta septem millium & ducentorum. Hoc sic probatur: Diameter terræ jam inventa multiplicetur in ambitum terræ:
diameter 1718
ambitus 5400 procreabitur dicta superficies

conve-

convexa. Omisimus in diametro fractionem $\frac{2}{11}$. Alii statuunt superficiem convexam globi terreni continere milliaria Germ. 9278180, hoc est, nonagies bis centena septuaginta octo millia centum & octoginta. Hoc probant ita: Superficies globi quadrupla est area maximi circuli sphæræ ejusdem. *Archimedes l.1. de sphær. theor. 31.* Multiplicetur igitur diameter inventa per 4. & factus erit 9278180, quæ indicabunt amplitudinem superficiei globi terreni.

Soliditas est tota terreni globi moles, trinâ dimensione constans.

Eaque continet mill. Germ. 2656933936, h. e. vicies sexies millies centena millia, quingenties sexagies novies centena millia, triginta tria millia, nongenta triginta sex. Hoc sic probatur: Corpus cubicum constat sex superficiebus planis. Itaque superficies globi terreni multiplicetur per diametri partem sextam, factus ex multiplicatione indicat quantitatem soliditatis, seu totius molis globi terreni. Continet autem superficies terræ milliaria 9278180o. Hæc multiplicentur per sextam diametri partem, nempe 286 cum $\frac{4}{11}$, proveniunt milliaria Germanica 2656933936, quæ indicant soliditatem terræ. Alii tradunt soliditatem terræ continere mill. Germ. 2656371600. Hoc sic probant. Semidiameter terræ, videlicet 859, multiplicetur in tertiam partem convexæ superficiei ejusdem, videlicet 3092400:

& proveniet modò indicata terræ soliditas.

Figura globi terreni est rotunda.

Rotunditas ista variis argumentis probari potest, cumprimis autem duobus. 1. In eclipsi Lunari umbra terræ est tornatilis sive circularis ex parte quâ globus terrenus à Sole est aversus. Talis autem umbra non provenit, nisi à corpore rotundo. 2. Si terra esset plana, esset vel trigona, vel tetragona, & sic deinceps. Contrarium verò testantur ortus & occasus stellarum, & eclipses quæ uno in loco citiùs, quàm in altero videntur. Montes altissimos quod attinet, illi nullam habent proportionem ad totum globum terrenum. Rotunditati igitur illius non officiunt, etsi superficiem ejus inæqualem & asperam reddunt. Hoc probatur ex eo: quia in Eclipsi Lunari umbra terræ sic in Lunâ repræsentatur, ut nihil in eâ, quod tumidum sit, ullo modo appareat. *Metius l.1. inst. Astr.c.1. hypoth.4. Witekindus sphær. p.93. Keck.l.1.Geograph c.2.*

Situs globi terreni est, quòd in medio mundi loco sit collocatus, tanquam centrum.

Variis argumentis hoc astrui potest, terram in medio mundi loco esse sitam. Nos unico erimus contenti. Terra est centrum universi. Est igitur medio loco. Consequentia patet: quia hoc est de essentiâ centri. Antecedens probatur hunc in modum: Triplex est centrum. 1. *Centrum universi*, quod est medium illud punctum

à quo

à quo omnes lineæ ductæ ad circumferentiam primi cœli sunt æquales. 2. *Centrum gravitatis*, seu *ponderis*, quod est medium punctum lineæ rectæ dividentis corpus aliquod in partes æquè graves. 3. *Centrum magnitudinis*, quod est punctum medium lineæ rectæ dividentis corpus aliquod in duas partes æquales: ut si conficias globum partim è plumbo, partim è cerâ, centrum magnitudinis erit exactè in medio ipsius globi; at centrum gravitatis erit extra medium, in parte videl. graviore. Videndum itaque, qualénam centrum sit globus terrenus. Hâc de re nos ita sentimus: 1. Globus terræ & aquæ consideratur vel absolutè, vel comparatè. Si absolutè consideretur, non est centrum, sed corpus longum, latum & profundum. 2. Si globus terræ est corpus trinâ constans dimensione, habet centrum. 3. Hoc terræ centrum est duplex, magnitudinis, & gravitatis. 4. Centrum magnitudinis est unum idémque in terrâ & aquâ. Nam terra & aqua constituunt unum globum. 5. Centrum gravitatis, sive ponderis non est unum & idem. Aut enim plus est aquæ, aut terræ. Et rursum, aut aqua major est, aut terra, aut terra aquæ est æqualis. Quidquid horum dicas, globus terrenus semper se habebit, ut globus ex ligno & plumbo confectus. Duo itaque centra gravitatis erunt. 5. Globus terræ comparatè consideratus refertur ad cœlum. Et sic habet rationem centri,

Centrum intelligo non Geometricè, sed Opticè. Centrum enim Geometricè consideratum est indivisibile. Opticè verò fieri potest, ut corpus quoddam, quamvis maximum, tàm longè à nobis remotum sit, ut instar puncti appareat. Tanta enim à terrâ ad firmamentum usque deprehenditur distantia, ut à terra ad firmamentum sint terræ semidiametri 22612½, ut computat Alphraganus, & cum eo alii. Unde per 18. prop. l. 12. Euclid. totus mundus intra concavum firmamenti contentus, habebit ad globum terrenum hujusmodi proportionem, qualem habent 11562340095703⅛ ad unitatem: sic ut minima stellarum fixarum visu notabilium, major habeatur totâ terrâ. Si igitur terra centrum est, utique medio loco est.

Immobilitas globi terreni est, secundùm quam manet immota: Græcis ἀκινησία. Hoc probatur è *Job. 26. v. 7. Psal. 24. v. 2. Psal. 104. v. 4:* ubi Deus dicitur fundasse terram. Deinde terra est centrum, cujus natura est, esse ἀκίνητον. *Copernicus*, admirandæ eruditionis in Mathematicis, sex hasce hypotheses defendit: *1. Solem esse centrum mundi universale, in medio positum: etiam terræ. 2. Terram solummodo esse centrum orbis Lunæ. 3. Solem esse immobilem. 4. Terram in aëre, non minùs ac planetam in orbe suo, mobilem esse. 5. Spheram octavam immobilem esse. 6. Planetas & terram certis moveri motibus.*

Coper-

Copernico subscribit hodie maximi nominis Astronomus David Origanus.

Cap. 2. Generales distinctiones globi terreni per circulos, zonas & climata.

Fuerunt affectiones globi terreni, sequuntur distinctiones ejus generales: eaq; tum primæ, tum secundæ classis.

Distinctiones primæ classis fiunt per circulos terrestres, zonas & climata.

CIRCULI TERRESTRES *sunt lineæ rotundæ in globi terreni superficie secundùm longitudinem conceptæ.* Hi circuli cœlestibus κατ' εὐθείας, id est, *directè*, respondent, iisque ita directè subjiciuntur, ac si cum iis iidem forent. Itaque Æquatorem terrestrem oportet concipere sub Æquatore cœlesti, Meridianum terrestrem sub Meridiano cœlesti, atq; ita deinceps.

Suntq; alii majores, alii minores.

Majores sunt, qui globum terrenum in duo æqualia spatia dispescunt.

Suntq; vel principales, vel minùs principales.

Circuli principales sunt vel immutabiles, vel mutabiles.

Circulus immutabilis est unicus, videl. æquinoctialis, seu æquator, qui globum terrenum ambit in

medio inter duos polos: Germ. die mittellinie/ item κατ' ἐξοχὴν, die lini.

Ejus considerabimus situm, & usum.

Situs hic est: Transit per mediam fermè Africam, Libyam interiorem seu Æthiopiam, Americam, Taprobanam insulam, & Oceanum.

Usus est: 1. Dividere globum terrenum secundùm longitudinem in partem meridionalem & septentrionalem. Populi igitur qui sub æquinoctiali habitant, in medio mundi habitare dicuntur; quia non declinant versus Sept. vel Merid. 2. Monstrare cardines orientis & occidentis. Ibi enim verissimus est oriens & occidens, ubi est æquinoctialis.

Circulus mutabilis, seu variabilis, *est, qui diversus est hoc vel illo in loco.*

Estq; tùm Meridianus, tùm Horizon.

Meridianus est circulus major globi terreni per meridiem ad Septentrionem cujusque loci ductus: cujùs extremitates dicuntur poli. Linea autem à polo ad polum ducta est axis sive diameter terræ.

Ejus occurrit tùm situs, tùm usus.

Situs talis est: Tot sunt meridiani in terrâ, quot sunt differentiæ verticalium punctorum, ita ut uno milliari peragrato ab ortu versus occasum, vel contrà, aliud existat punctum verticale à priori diversum & quatuor disjunctum ab eo minutis, atque adeò alius meridianus. Ne

tamen

tamen numerus meridianorum nimis excresceret, Geographi constituerunt 180, eosque globo terrestri ita inscribunt, ut per singulos gradus unius semicirculi æquatoris, itemque per gradus oppositos ejusdem, meridiani diversi ducantur, & in polis mundi sese intersecent. Solco vocare *Vissemeridianos.*

Usus ejus est: 1. Numerare in eo locorum latitudinem, & poli elevationem. 2. Inservire numerationi longitudinis locorum. Veteres enim primum meridianum duxerunt per Insulas Fortunatas, quæ hodiè dicuntur Canariæ, quæque sitæ sunt in Oceano Occidentali seu Atlantico intra Æquatorem & Tropicum Cancri. Ab hoc igitur meridiano Insularum Fortunatarum procedunt numerando versus ortum, per Europam & Africam, indeq; per Asiam ad extremam usque Indiam, donec redeant ad primum illum. Si quis igitur v. g. ex Hispaniâ in Belgium, è Belgio in Daniam, è Daniâ in Borussiam proficiscatur, semper novos acquiret meridianos à meridiano Canariensi distantes certo intervallo graduum, quod intervallum vocatur *longitudo terræ:* ut si dicas, longitudo hujus loci est 39 graduum, hoc vis, tanto intervallo distat hic locus à primo meridiano Insularum Fortunatarum. Primus hic meridianus in globo insigniter pingitur, reliqui simpliciter obscuris lineolis. Sciendum hic, recentiores Geographos, accu-

ratiores nempe illos, primum Meridianum ulteriùs constituere in insulâ S. Michaëlis, quæ est una Insularum Ascorensium, ita ut primus iste recentiorum Geographorum Meridianus à primo Meridiano Ptolemæi distet 9 gradibus ulteriùs versus Oceanum. Tempore enim Ptolemæi Insulæ Canariæ credebantur esse finis mundi. Quum verò hodie America ultra illas insulas detecta sit, novi meridiani possunt ultra eas constitui. Nihilominus tamen communiter in numerandis longitudinibus Geographi retinent primum Ptolemæi terminum.

Horizon est circulus major terminans visum.

Estque rationalis, unicus nempe, qui transire intelligitur per mundi centrum: *vel sensibilis*, qui in superficie rotundâ terræ visu determinata describitur; estque multiplex pro varietate locorum.

Ejus occurrunt poli, semidiameter, & usus.

Poli ejus sunt punctum verticale, & pedale. Hinc dicunt ea stare ad angulos horizontis, quæ perpendiculariter sunt erecta.

Semidiameter ejus in planitie continet 180 stadia, id est, 4. mill. Germ. & interdum 5.

Usus ejus est: 1. Monstrare initium & finem diei. 2. Designare ortum & occasum stellarum. 3. Monstrare dies longiores & breviores. 4. Punctum verticale cujusque loci indicare.

Circulus major minùs principalis est Zodiacus, qui

qui in nonnullis globis & mappis pingitur, ut sciri possit, sub quo signo cœlesti gentes in terrâ habitent.

Circuli minores sequuntur, qui ab æquatore æquidistant, & globum terrenum in partes inæquales dispescunt: unde dicuntur *æquidistantes*, & *paralleli*, quia nusquam se intersecant etiam producti in infinitum, ut meridiani, qui concurrunt in polis mundi. Ego soleo vocare *Viceæquatores:* quia globum dispescunt in partes, non quidem æquales, ut æquator, sed inæquales. Usus horum parallelorum est 1. Distinguere zonas, climata, regionum latitudinem, & elevationem poli. 2. Designare longitudinem & brevitatem diei in quâcunque mundi parte.

Circulus minor, seu parallelus, est vel innominatus, vel nominatus.

Parallelus innominatus est, qui lineâ nigellâ unicâ pingitur. Possunt tot paralleli constitui, quot meridiani, videl. 180, ita ut ducantur singuli per singulos semicirculi meridiani gradus. Sed non semper tam multi pinguntur, ut ne confusio oriatur. Ideò Ptolemæus utrinque ab æquatore versus meridiem & septentrionem parallelos hujusmodi intercapedine distinxit, ut ubi dies per quartam horæ partem crescit, vel decrescit, novus parallelus ponatur, ita ut dies longissimus unius paralleli superet diem alterius paralleli quartâ horæ parte. Hodie autem

in plerisque mappis & globis ad distantiam X. graduum ponuntur: ita ut illi sint minores, qui polis mundi sunt viciniores, illi majores, qui viciniores sunt Æquatori. Paralleli itaque sunt circuli minores, Æquatori correspondentes, & illius, ut ego voco, *vicarii*.

Parallelus nominatus est, qui vel duabus lineolis nigellis, vel rubellâ crassiore pingitur. Ejus usus præcipuus est, distinguere zonas.

Estq; vel Tropicus, vel polaris.

Tropicus est, qui ab Æquatore distat gradibus 23.

Estq; vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Tropicus Septentrionalis est, ad quem Sol perveniens facit diem longissimum: vulgò *tropicus Cancri.* Hic ab Æquatore versus Septentrionem vergit, & transit per Asiam Magnam, Sinarum regionem, Cubam insulam, Getuliam, & Atlantem montem Mauritaniæ, mare rubrum, seu sinum Arabicum, Arabiam & Indiam utramque.

Tropicus Meridionalis, alias Capricorni, *est, ad quem Sol perveniens facit diem brevissimum.* Hic ab æquatore versus meridiem vergit, transitque per Oceanum Indicum seu Meridionalem, Brasiliam regionem Americæ australem; & extremam Africæ oram meridionalem.

Parallelus polaris est, qui respondet polari cœlesti transeunti per polos Ecliptica, sive Zodiaci.

Estq; Arcticus, vel Antarcticus.

Arcticus est, qui vergit versus polum Septentrionalem: unde & *Septentrionalis* dicitur, item *Ursalis*. Transit per Insulæ Islandiæ oram, Meridionalem Norwegiam, Finlandiam, vicinasque insulas Septentrionales.

Antarcticus, q. d. Contraursalis, *est, qui versus polum meridionalem vergit*, unde & *meridionalis* dicitur. Regionem psittacorum attingit, & reliquas terras pertransit, nondum satis cognitas.

ZONÆ *sunt spatia globi terreni secundùm latitudinum duobus parallelis, vel parallelo & polo mundi inclusa*. Zona significat *Cingulum*; quia spatia ista globum cingunt undique instar latiorum cingulorum. De Zonis vulgo docetur in Astronomiâ, & Zonæ dicuntur aliæ cœlestes, aliæ terrestres. Sanè pueriliter. Zonæ enim sunt duntaxat terrestres.

Zona est vel intemperata, vel temperata.

Zona intemperata est, quæ modum excedit secundùm qualitatem primam tactilem.

Estq; vel intemperatè calida, vel intemperatè frigida.

Intemperatè calida, aliâs torrida, & media *est, quæ sub Æquatore & Eclipticâ duobus tropicis includitur:* ita ut medium ejus sit duplex, videl. Æquator & Ecliptica, & extrema itidem duo, Tropicus Cancri & Capricorni. Unde fit ut Sol

radios ſuos perpendiculariter in hanc Zonam ſpargat. Ita tamen eſt torrida, ut multis in locis jucundiſſimè inhabitetur, ut in Taprobanâ, in Javan, & cæteris, ut navigationes teſtantur. Vide *Joſeph. à Coſtâ. l.2. de naturâ novi Orbis, Leerium, Jovium*, & alios. Veteres autem, ut Plinius & Ptolemæus, tradiderunt, eam eſſe inhabitatam, forſan ideò, quia reſpectu Solis adeò videtur torrida, ut ſit inhabitabilis. Sed cauſæ particulares, varii nempe vapores, venti creberrimi, aquæ copia, & alia, effectum cauſæ univerſalis aliter diſponunt.

In eâ conſideramus latitudinem, loca contenta, & proprietates incolarum. Latitudo, ſeu amplitudo hujus Zonæ tanta eſt, quanta eſt diſtantia tropicorum utrinque ab Æquatore, nempe graduum 23 cum ſemiſſe, qui collecti conſtituunt gradus 47. milliar. German. 705. *Loca* ſub hâc Zonâ contenta ſunt; major Africæ pars, & præſertim ea, quam vocant *Mediterraneam*, cui præeſt princeps gentilitii nominis, *Preſtegani*, quòd Perſicâ linguâ ſignificat *Apoſtolicum*, & *Regem Chriſtianum*. Nam פרסתגאן *Preſtegan* Perſicè, numero plurali ἀπόστολοι: gentilitium eſt פרסתגאני *Preſtegani*, id eſt, ἀποστολικός. *Scal. de emend. temp.* Vulgus German. corruptè detorquet nomen, & vocat Prieſter Johans land. Item multæ Inſulæ Oceani, ut Javan, Taprobana, ſive Sumatra, & aliæ complures,

plures, ut in globo videre est. *Proprietates incolarum* in hâc zonâ sunt: 1. Habere sphæram rectam. 2. Zenith habere sub æquinoctiali, 3. Perpetuum habere æquinoctium. 4. Quatuor habere solstitia. 5. Duas habere æstates quotannis, & duas hyemes, geminum item ver & autumnum. De quibus infrà pleniùs.

Intemperatè frigida est, quæ inter alterutrum polarem circulum & polum mundi sita est.

Estq; vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Frigida Septentrionalis est, quæ inter polum & circulum polarem Septentrionalem sita est.

In eâ consideramus magnitudinem, loca contenta, & proprietates. Magnitudo ejus est graduum 23 cum semisse, sive mill Germ. 352½. *Loca contenta* sunt Grünlandia, Finmarchia, & aliæ regiones. Quamvis enim si absolutè spectes, inhabitabilis videri possit, propter intensum frigus (habent enim qui ibi habitant, diem 4. 5. & ampliùs mensium, ita ut illis Sol tempore æstatis nunquam occidat) tamen ob causas particulares inhabitari potest. Causæ illæ particulares sunt vel naturales, ut firma complexio corporis, vel artificiales, ut pelles, quibus se muniunt, & alia. *Proprietates* hujus zonæ infrà occurrunt.

Frigida meridionalis est spatium terræ inclusum polari antarctico & polo antarctico.

In eâ occurrunt magnitudo, quæ eadem est cum oppositâ Septentrionali; *loca contenta*, quæ

hodie needum sunt cognita, unde & in glob vacuum hîc videmus spatium; *& proprietates*, d quibus infrà.

Zona temperata est, qua neque nimis est calid neq; nimis frigida.

Eaq; vel Septentrionalis est, vel Meridionali Hæ duæ zonæ dicuntur temperatæ tres ob cau sas: 1. Quia radii solares hîc sunt obliqu 2. Quia calorem à zonâ mediâ, frigus à zon extremis velut temperamento quodam mu tuantur. Unde partes viciniores zonæ medi seu torridæ, vehementiùs calent, ut Hispania & Italia; viciniores autem zonis extremis vehe mentiùs frigent, ut Livonia, Borussia, & Suecia 3. Quia in his zonis temperata sunt intervall hyemis & æstatis.

Septentrionalis est, qua ab Æquatore in Septen trionem vergit, inclusa Tropico Cancri, & polar arctico.

In eâ notamus tria, ut in reliquis: 1. *Latitudi nem*, quæ est grad. 43. quanta nempe est distanti Tropici Cancri à circulo arctico: qui gradus mul tiplicati per 15, efficiunt mill. Germ. 645. 2. *Loc contenta*, quæ sunt, anterior Africæ pars, qu versus nos spectat usque ad Atlantem montem item Europa universa, usque ad insulas arctica & denique magna Asiæ pars. 3. *Pro*[illegible], qu vide libr. sparsim.

Meridionalis zona temperata est, quæ [illegible]

tore declinat versus meridiem, quaq; includitur Tropico Capricorni & Polari antarctico.

In eâ notamus tria: 1 *Magnitudinem*, quæ est eadem cum zonâ Septentrionali temperatâ. 2.*Loca contenta*, quæ neque sunt exculta, neque pervestigata. Est autem sub hâc zonâ Java major, suntque multa maria. 3.*Proprietates*, quas spargemus per lib.2.

CLIMATA *sunt spatia terræ comprehensa inter duos parallelos versus eundem polum ab Æquatore distantes.*

Climatum considerabimus proprietates, & distinctionem.

Proprietates climatum hæ sunt. I. *Climata faciunt ad deprehendendam varietatem in quantitate dierum, inq; ortu & occasu stellarum.* Nam loca sub eodem climate habent eandem dierum & noctium quantitatem, eosdem siderum ortus & occasus; loca verò sub diversis climatibus, diversa habent dierum & noctium intervalla, & diversos siderum ortus & occasus. Sicut igitur zonæ faciunt ad distinguenda diversa globi terreni intervalla, atque adeò diversos terræ habitatores: ita climata serviunt distinctioni temporis. Quoties enim longissimus dies unius loci à longissimo die alterius loci semisse horæ, i. e. dimidiâ horâ differt, aliud clima constituitur. II. *Æquator est mediū mundi, ita ut sub eo dies semper sint æquales, videl. 12. horarum.* Unde ab æqui-

noctiali incipiendo, si versus polorum alterum progrediaris, donec dies artificialis maximus sit 12 horarum cum dodrante, id est, 45 minutis, scias jam te ad primum pervenisse clima, ut veteres computarunt; ad secundum verò, si dies longissimus sit 13 hor. 15 min. ad tertium si 13 hor. 45. min. & sic deinceps, ut semper dies maximus unius climatis superet alterius diem, itidem maximum, semihoræ spatio, id est, 30 minutis seu scrupulis primis horariis. Hinc patet, sub Æquatore nullum esse posse clima. Quamprimum autem ventum est ad tertium parallelum ab Æquatore, tùm jam primum oritur clima, sexto parallelo ab Æquatore secundum, & sic deinceps. Ex his poteris venari elevationem poli cujusque loci, propè exactam. Sic enim sub Æquatore habitantes nullam habent elevationem poli, ubi dies est hor. 12. Ubi verò dies est hor. 12½, elevatio poli est 8 gr. 34 min. ubi dies est hor. 13. 45 min. elevatio poli est 20 gr. 33 min. & sic in horis ad 24, in gradibus ad 90 usque ascendendo. III. *In quolibet climate sunt paralleli tres, quorum duo extremi, primus nempe & tertius, comprehendunt & terminant quodlibet clima, secundus autem per climatis medium transit, unde parallelorum ad climatum ratio est dupla.* Climata enim ab invicem semihoris distant, paralleli autem quadrantibus horæ distinguuntur. Cæterùm iste parallelus, qui est finis alicu-

jus climatis, is idem eſt initium ſequentis climatis. e. g. primum clima numero ſic: *Æquator, ſecundus, tertius parallelus:* alterum clima numero ſic, *3.4.5. parallelus.* Quorum itaque clima aliquod fuerit ab Æquatore, tot dimidiis horis longiſſimus ejus climatis dies ſuperat diem æquinoctialem, qui ſemper eſt horarum 12. IV. *Spatia parallelis incluſa ſunt inæqualia.* Quò enim climata ſunt viciniora Æquatori, tanquam medio mundi, eò ſunt majora. Cæterùm Ptolemæus ſic tradidit parallelos, ut 38. numeraret utrinque ab Æquatore, nempe 38. verſus Meridiem, & totidem verſus Septentrionem. Hosque 38 parallelos ſic diſtribuit, ut 24 numeraret per quadrantes horarum; 4 per ſemiſſes horarum; quatuor per integras horas, & denique ſex per integros menſes. Hoc notandum eſt; quia Geographi ſæpè dicunt, novum parallelum poni, quoties dies creſcit per horæ quadrantem; item novum parallelum poni, quoties dies creſcit vel dimidiâ horâ, vel integrâ horâ, vel toto menſe. Primum illud intelligendum eſt de 24 parallelis, quos veteres ante Ptolomæum habuerunt cognitos; ſecundum, tertium & quartum de 14 illis, qui veteribus ante Ptolemæum incogniti fuêre. Hinc ergò ut in parallelis, ita quoque in climatibus, quæ ſunt parallelorum combinationes, eſt varietas, ut è ſeqq. patebit.

Diſtinctio climatum eſt, vel vetus, vel nova.

Vetus est, vel prima, vel secunda.

Prima est, quæ recepta fuit ante Ptolemaum, quâ quinque, ut vult *Rumuldus Mercator, vel septem*, ut alii tradunt, *climata fuerunt constituta.* Quia scil. veteres terræ partem, quam ipsi putarunt tantùm habitabilem esse, in climata distinxerunt. Et quidem vetusti illi Geographi ante Ptolemæum constituebant terminum Septentrionalem in 25 gradu elevationis poli. Hâc de re proponimus sequentem typum.

	CLIMATIS.		
	Primi.	Secundi.	Tertii.
Nomen.	*Dia Meroës.*	*Dia Syenes.*	*Dia Alexandriæ.*
Medium, *seu medius parallelus.*	*Per Meroën, Insulam Nili.*	*Per Syenem, civitatem Ægypti.*	*Per Alexandriam in Ægypto.*
Finis.	*Parallelus sextus.*	*Sub octavo parallelo, seu tropico Cancri.*	*Parallelus X.*
Dies longissimus.	*Horarum. 13.*	*Horarum. 13½.*	*Horarum. 14.*
Amplitudo.	*Mil. Germ. 120.*	*VII. Grad. mil. Germ. 105.*	*VI. Grad. mil. 90.*
Harmonia cum cœlestibus.	*Respondet Saturno.*	*Soli subjacet.*	*Marti subest.*

Alii

Alii ſextum clima faciunt *Dia Pontu*, ſeptimum *Dia Boryſthenu*, octavum *Dia Riphaon.* Vide *Lucan Gauricum* hâc de re.

Secunda diſtributio vetus vocatur Ptolemaica. Ptolemæus novem climata conſtituit verſus Septentrinonem, hoc ordine: 1. *Dia Meroës.* 2. *Dia Syenes.* 3. *Dia Alexandrias.* 4. *Dia Rhodu.* 5. *Dia Romes.* 6. *Dia Pontu.* 7. *Dia Bo-* *

CLIMATIS.

Quarti.	Quinti.	Sexti.	Septimi.
Dia Rhodu.	*Dia Romes.*	*Dia Boryſthenu.*	*Dia Riphaen.*
Per urbem Rhodũ in inſulâ Rhodo.	*Per Romam.*	*Per oſtia Boryſthenis.*	*Per montes Riphaos.*
Parall. XII.	*XIV. Parall.*	*XVI. Parall.*	*XVIII. Parallel.*
Hor. 14 ½.	*Hor. 15.*	*Hor. 15 ½.*	*Hor. 16. & 19. minut.*
Mill Germ. 80.	*Mill. 70.*	*Grad. 3. & 49. min. h. e. mil. 57.*	*Amplitudinem incognitam habuerunt.*
Soli ſubeſt.	*Veneri ſubeſt.*	*Mercurio ſubjectum.*	

* *ryſthenu.* 8. *Dia Riphaon.* 9. *Dia Danias.* Atque hæc ſunt 9 climata Ptolemaica Septentrionalia. Totidem ſunt Auſtralia, quibus præponit voculam ἀντὶ, ut primum vocetur *Antidia Meroës.* 2. *Antidia Syenes*, & ſic deinceps. Vide ſchema Appiani de climatibus. Alii è textu Pto-

lemæi eruunt 15 climata: quæ diſtinctio vocatur *implicita*, & prior *explicita*.

Diſtinctio climatum recentior, eſt vel imperfecta, quâ 19 climata conſtituuntur; *vel perfectior*, quâ 48 climata conſtituuntur, 24 Septentrionalia, & totidem Meridionalia. *Jacobus Chynaus l. 1. Geogr. c. 10.*

Perfecta climatum diſtinctio eſt vel certa, vel incerta.

Diſtinctio certa eſt, quâ climata diſtinguuntur ab Æquatore uſque ad circulum polarem. Cùm enim ultra 70 grad. elevationis poli regiones Septentrionales nunc ſint inveſtigatæ, & clima ſit ſpatium terræ habitatæ duob. parallelis comprehenſum, in quo longiſſimus dies creſcit horâ dimidiatâ, ideò ab Æquinoctiali ad eum uſque terræ locum, ubi dies eſt horarum 24, quod accidit ſub ipſo circulo polari, vel non procul ab eo, 24 climata conſtituuntur.

Diſtinctio climatum incerta eſt, quæ fit à circulo polari ad polum. Hæc etiam dicitur *impropria*, quia hîc non horis dimidiatis, ſed integris primùm diebus, mox hebdomatibus, & tandem menſibus dies ita augentur, ut ſub polo per 6 menſes ſit perpetua lux, & per totidem menſes perpetua nox. Prior itaque climatum diſtinctio, quam certam diximus, *propria* eſt. Hîc notetur, triplices in tabulis ſive mappis pingi parallelos: 1. Qui latitudinem regionum diſtinguunt; quique

Ad pag. 273.

Clima	Ducit	4 Habet eleva-		
		...um	tionem poli	
		...r. Min.	Grad.	Min.
I.	*Sinum ma... Auale*	½.	8.	34.
II.	*Meroen.*	15.	20.	33.
III.	*Syenem sub*	45.	27.	36.
IV.	*Alexandri*	15.	33.	45.
V.	*Rhodum e*	45.	39.	2.
VI.	*Romam, Hellesp*	15.	43.	33.
VII.	*Venetias*	45.	47.	20.
VIII.	*Podoliam minor*	15.	50.	33.
IX.	*Witeberga*	45.	53.	17.
X.	*Rostochiu*	15.	55.	13.
XI.	*Hybernia*	45.	57.	34.
XII.	*Bous cast*			

que distant, sumto initio ab Æquatore nunc 5, nunc 10 & 15 gradibus inter polarem & polum, propter sphæræ angustiam. 2. Qui zonarum intervalla distinguunt, quos supra vocavimus *parallelos nominatos*. 3. Qui dierum artificialium differentias indicant, & vocantur *paralleli artificiales*, quos solent mapparum marginibus per notam numerorum appingere. Hujusmodi parallelos Ptolemæus constituit 21. Sed recentiores 48, ad eum usque terræ tractum, ubi Sol totis 24 horis supra horizontem moratur, parallelos constituunt. Cùm enim parallelorum ad climatum ratio dupla sit, utpote cùm unum clima duos parallelos contineat, sintque climata 24, quæ dimidiatæ horæ incremento definiuntur, efficitur necessariò, quòd 48 paralleli constitui debent. Hinc nempe 24 erunt climata versus Septentrionem, quæ sunt principaia, & denominationem à certis locis obtinent; quibus deinde opponi possunt *Anticlimata* versus meridiem. Horum climatum tabulam vide apud *Erasmum Reinholdum, Peucerum, & Dasypodium*.

Nos isthoc diagrammate totum negotium expedimus. *

Hæc climata in nonnullis globis signantur in meridiano æneo, in quo signantur dierum discrimina. 1. Per horarum semisses. 2. Per integras horas. 3. Usque ad polum per integros

M 5

menses. In tabulis verò universalibus nonnunquam depinguntur ad eum modum, qui est *in tabulâ apud Appianum pag. 30. in Cosmographiâ.*

Coronidis loco notabis duo: 1. *Quomodo scire possis, sub quo parallelo locus aliquis sit situs.* Considera numerum horarum in die longissimo ejus loci. Tum cogita quot horis ille dies longissimus superet diem æquinoctialem, qui est 12 horarum. Denique numerum horarum, qui est supra 12 horas, quadruplica, & numerus quadruplicatus tibi ostendet, sub quoto parallelo sit iste locus. Verbi gratiâ, Herbornæ dies longissimus est $16\frac{1}{4}$ hor. plùs minùs. Ergò $4\frac{1}{4}$ horæ sunt supra 12, quas quadruplica (unus enim parallelus ab altero distat per quadrantem horæ) & habebis 17: unde concludes, Herbornam esse circa 17 parallelum. 2. *Quomodo scire possis, sub quoto climate sit locus terræ situs.* Duplica numerum horarum, qui est supra 12. Ratio hujus; quia clima continet duos parallelos, & distantia semihoræ facit clima: ut sume $4\frac{1}{4}$ horas, quibus diem æquinoctialem dies longissimus Herbornæ superat, eas duplica, & provenient $8\frac{1}{4}$, unde concludes Herbornam esse sub 9 circiter climate situm.

Cap. 3.

Cap.3. Generales distinctiones globi terreni respectu cœli, circulorum, & ipsarum terræ partium.

Distinctiones secundæ classis sunt respectu, vel cœli, vel circulorum in globo terrestri, vel ipsarum terræ partium inter sese.

Respectu cœli distinctio globi terreni est respectu, vel plagarum cœli, vel positus cœli, vel Solis.

Respectu plagarum cœli pars globi terreni est vel cardinalis, vel intermedia.

Cardinalis globi terreni pars est, quæ primariam dat denominationem: & vocatur *cardo.*

Estque vel Orientalis, vel Occidentalis; Meridionalis, vel Septentrionalis.

Pars, seu cardo, *orientalis est, quâ stellæ oriuntur.*

Pars occidentalis, quâ stellæ occidunt.

Meridionalis est, in quâ incolæ Solem culminantem vident.

Septentrionalis, in quâ incolæ polum arcticum vident: ejusque index est *lingula magnetica* in compasso. Magnes enim movetur versus polum arcticum, ideoque rectificationi sphæræ inservit. Huic receptæ opinioni contradicit Doctor Helisæus Röslin in libello suo Germanico, qui in-

ſcribitur, die mitnächtige ſchiffahrt: & affirmat, ſe ex artificibus compaſſorum intellexiſſe, quòd magnete tingant eam linguIæ partem, quæ in lingulâ directâ ſpectat verſus meridiem, nempe mucronem illius acus.

Theoremata hîc ſunt iſta:

1. Orientalis & occidentalis cardines oſtenduntur per circulum æquinoctialem. Ubi enim Sol oritur die æquinoctiali, ibi eſt ortus, ubi autem occidit, ibi eſt occaſus. 2. Orientalis pars interdum dicitur *dextra*, occidentalis *ſiniſtra*: nonnullis verò contrà occidentalis dextra, & orientalis ſiniſtra: aliis meridionalis dicitur *dextra*, Septentrionalis *ſiniſtra*; & contra aliis meridionalis dicitur *ſiniſtra*, & Septentrionalis *dextra*. Dextrum enim & ſiniſtrum in circulo non eſt *φύσ{*, ſed *θέσ{*. *Scal. ex. 67.* Diverſus itaque hominis poſitus diverſam his cardinibus dat denominationem, juxta verſus hoſce:

Geographus Boream, ſed cœli mentor ad Auſtrum.
Præco Dei Exortum videt, Occaſumq́ poëta.

Geographi quidem faciem vertunt ad Septentrionem, propter polum arcticum, poëtæ ad Occaſum, propter inſulas fortunatas. 3. Unus idemque terræ locus poteſt dici orientalis & occidentalis, meridionalis & ſeptentrionalis. Sic quæ pars nobis eſt orientalis, antipodibus eſt occidentalis; & quæ nobis eſt occidentalis, illis

eſt

est orientalis. Sic Herborna nostra dici potest orientalis respectu Confluentiæ; occidentalis respectu Marpurgi; Septentrionalis respectu Hanoviæ; meridionalis respectu Sigenæ; h. e. orientalior, occidentalior, meridionalior & septentrionalior. Interim si non diversas terræ partes, sed cæli positum spectes, dices Herbornam esse septentrionalem.

Intermedia pars est, quæ à cardine declinat, sive quæ est sita inter duos cardines, v.g. ortum & septentrionem, inter ortum & meridiem; inter occasum & septentrionem, inter occasum & meridiem; vel contrà inter septentrionem & ortum, meridiem & ortum; inter sept. & occas. inter merid. & occas. Propriè hæc pars dicitur *plaga*. Geographi constituunt 12. plagas seu partes intermedias, nautæ 32, pro numero ventorum, ut ex Compasso nautico videre est.

Distinctio globi terreni respectu positus cæli, quâ terra situs est in sphærâ rectâ, vel obliquâ, vel parallelâ.

Rectam sphæram habent, qui sunt directè sub Æquatore, in zonâ torridâ. Illi primò habent dies & noctes perpetuò æquales, videlicet hor. 12. 2. Omnes stellæ illis pariter oriuntur & occidunt. 3. Quatuor habent solstitia, duo alta, & duo humilia. Illa quidem, cùm Sol est in punctis æquinoctialibus, hæc verò cùm Sol est in punctis solstitialibus.

Obliquam sphæram habent, qui ab Æquatore, seu medio mundi declinant versus alterutrum polum. His 1. bis tantùm dies nocti est æqualis, sub initium veris & autumni. 2. Stellæ quædam perpetuò conspiciuntur, quæ sunt polo viciniores; quædam nunquam conspiciuntur, quæ sunt remotiores; quædam inter has sunt mediæ, quæ interdum oriuntur, interdum occidunt.

Obliquam sphæram habentes inhabitant zonam vel Septentrionalem, vel meridionalem. Et Septentrionalem, vel temperatam: sub tropico Cancri, habentque duo solstitia quotannis, unum altum, alterum humile; *vel intemperatam,* ut qui sub circulo arctico habitant; & his polus elevatur *66.* grad. 31. minut. & Sole principium Cancri tenente, habent diem 24 hor. & minutum pro nocte. *Meridionalem* verò itidem *vel temperatam* sub tropico Capricorni, *vel intemperatam* sub circulo antarctico, quibus eædem sunt proprietates, quæ fuerunt incolis Septentrionalibus, sed Sole existente in principio Capricorni.

Sphæram neutram seu parallelam habent, qui concluduntur intra circulos polares & intra polos. Illis enim æquator est loco horizontis. Et illi quidem, qui habitant intra arcticum circulum & intra polum, diem habent multorum mensium: qui verò directè habitant sub alterutro polorum, continuum habent diem per annum dimi-

dimidium, & per alterum annum dimidium, continuam noctem. Illi nempe, qui sub polo Septentrionali habitant, totâ æstate semper habent diem, & nunquam noctem; qui verò sub polo meridionali habitant, totâ hyeme habent diem, & nunquam noctem.

Distinctio terreni globi respectu Solis est, quâ incolæ terreni globi distinguuntur secundùm umbras à Sole sparsas. Sol enim in diversis terræ partibus diversas spargit umbras. Ratio: quia gnomones, id est, corpora unde sparguntur umbræ, Soli diversimodè objiciuntur in diversis terræ partibus. Cùm enim Sol in Zodiaci lineâ eclipticâ ita decurrat, ut nunquam devergat ad ipsos polos, fit ut triplices spargat radios: 1. *Rectos seu perpendiculares*, cùm est in ipso vertice partium terræ. 2. *Obliquos*, sive à latere incidentes, cùm nempe à verticalibus punctis declinat. 3. *Parallelos*, qui æquabiliter in plano horizontis à corpore Solari q. descendunt, quando nempe horizonti velut incumbit. *Recti* seu perpendiculares nullam faciunt umbram, quia πρὸς ὀρθὰς incidunt in superficiem terræ, id est, rectà in se reflectuntur & repercutiuntur. Radii *obliqui*, quia rectè in se non redeunt, icircò umbras in terrâ faciunt, sed diversimodè. Radii denique *horizontis paralleli* excurrunt sine fine, cùm non incidant in solidum corpus, à quo reflectantur. Nullos igitur in superficie terræ con-

formant angulos, nec habent proportionem cu
gnomone. Hic igitur considerantur radii ob
qui, qui cum gnomonibus certâ ratione conv
niunt, item paralleli. Considerantur autem h
radii obliqui & paralleli mediani, h. e. quos S
spargit in meridie. Et ex his sumitur distinct
habitatorum terræ. Itaq;

Umbræ meridianæ, sive medianæ, aliâs meridi nales, incidunt vel à capite, vel à latere.

Umbræ incidentes à capite sunt vel biformes, v uniformes.

Umbræ biformes sunt, quæ sparguntur in utran que mundi plagam, meridionalem & septentrion lem; diverso tamen anni tempore. Qui igitur h in locis habitant, vocantur *ἀμφίσκιοι, Biumbre* seu *utrinq; umbres*, itemq; *ἄσκιοι, anumbres*. T les sunt inhabitatores zonæ torridæ intra æqu torem & duos tropicos, quibus elevatio poli e minor 24 gradibus. *Anumbres* sunt, quando S illorum verticibus directè incumbit, quod bis f in anno. Tum enim nullas vident Solis umbra quia radii in se redeunt. *Biumbres* verò sun quando Sol ab eorum vertice digreditur. Et qui dem quum digreditur in signa Australia, tu umbræ iis sparguntur versus septentrionem quando verò Sol à vertice eorum digreditur a signa Septentrionalia, tùm in meridie umbra spargit versus planum meridionalem.

Umbræ uniformes sunt, quæ sparguntur à Sol ad al

ad alterutram tantùm mundi plagam; nempe vel ad Septentrionem tantùm, vel ad Meridiem tantùm. Et hinc dicuntur *ἑτερόσκιοι*, *alterutrumbres*, qui habitant in utraque zonâ temperatâ. Et illis quidem heteroſciis, qui temperatam zonam Septentrionalem inhabitant, intra Tropicum Cancri & Polarem arcticum, umbræ meridianæ ſparguntur verſus Septentrionem: ut ſunt Græci, Itali, Galli, Germani, Poloni & Sueci. Illis autem qui habitant in zonâ temperatâ meridionali inter Tropicum Capricorni & Polarem antarcticum, umbræ meridianæ ſparguntur verſus meridiem. Sic igitur heteroſcii ſunt omnes illi, quorum elevatio attingit gradus 24, ſed non excedit gr. 66. Horum enim verticem Sol in meridie nunquam directè attingit. Nimirum omnia corpora opaca ſpargunt umbram luminoſo corpori adverſam. Sole igitur verſante in oriente, umbræ ſparguntur occaſum verſus in omni mundi parte; & Sole tenente occaſum, umbræ ſparguntur in omni parte terræ verſus ortum. At nos loquimur de umbris meridianis. Quare quum Sol nobis Septentrionalibus ſit meridionalis, h. e. verſus meridiem *καθ' ἡμᾶς* poſitus, fit ut umbræ meridianæ nobis ſpargantur ad Septentrionem. Contrà illis, qui habitant verſus polum meridionalem, Sol eſt poſitus verſus Septentrionem: idcircò umbræ ipſis ſparguntur in partem oppoſitam, videl. Meridiem.

Illis verò, qui Solem directè habent supra verticem in meridie, ita ut nec ad Sept. nec ad Merid. declinet, nulla est umbra meridionalis.

Umbræ meridianæ incidentes non à capite, sed *à latere, sunt, quæ exporriguntur in plano horizontis, sive terræ, ac circumaguntur in orbem circa corpus opacum, sive gnomonicum.* Incolæ horum locorum dicuntur περίσκιοι, *circumumbres:* quia undique circa eos vagatur umbra in infinitum extensa. Tales sunt, qui inhabitant zonam utramque frigidam, inter polares circulos & polos. Horum enim vertices Sol nunquam attingit, sed illis tantùm est ad latera, ita ut polum ipsum habeant pro vertice, æquatorem pro horizonte. Sol enim incolis terræ aut est verticalis, aut collateralis: & verticalis, vel directè, vel indirectè. Cæterùm illi populi, qui habitant ultra elevationem poli 66 grad. ut *Finmarchii, Grünlandii,* &c. meridianas umbras habent, nec ad Septentrionem, nec ad Meridiem, sed in orbem undique volubiles, Sole scilicet in æstivis signis commorante: quod idem intelligendum est de illis, qui habitant ad polum antarcticum. *Lucas Gauricus in Geograph: Keck. l. 2. Geogr. c. 10.*

Fuit distinctio globi terreni, respectu cæli; sequitur distinctio respectu circulorum cælestium, Meridiani & Æquatoris; quâ loca globi terreni secundùm longitudinem & latitudinem considerantur.

Longi-

Longitudo terræ est vel universalis, vel particularis.

Longitudo universalis est totum spatium, quod porrigitur ab ortu versus occasum, & contrà ab occasu versus ortum.

Estq; vel vetus, vel nova.

Longitudo vetus est spatium 180 graduum. Ita longitudo terræ illis patuit quantitate semicirculi. Hujus longitudinis terminum constituerunt in metropoli regionis Synarum, ad extremam Indiam, quæ metropolis vocatur Syna, ab insulis Fortunatis distans 180. gradib. in æquatore numeratis, qui faciunt mill. Germ. 2700. Tot igitur milliaribus terram habitatam patêre ab Occasu versus Ortum existimarunt.

Longitudo terræ nova est, quâ terra modò ab insulis Canariis ad ortum patet 240 gradibus; qui in Æquatore numerati faciunt mill. Germ. 3600. *Sed versus occasum ultra insulas Fortunatas, ad extremam usque Americæ oram terra patet:* ita ut longitudo terræ sit graduum 340. Sed 20 gradus nondum sunt cogniti, qui adhuc desunt ad numerum 360. Ita scil. à recentioribus Geographis 60 gradus in oriente ultra terminum à Ptolemæo constitutum, videl. 180, sunt pervestigati, (nam Scythia extra Imaum montem porrigitur ad gradus 60. ubi est amplissimum regnum Cataim, quod Lusitanis innotuit ratione contractuum) in occidente ferè 100. His itaque

180
collectis in unam summam, putà 60 fiunt 340,
100
quæ est longitudo terræ universalis.

Longitudo particularis est distantia cujusq; loci in terrâ à primo Meridiano, qui est versus occasum.

Eum Ptolemæus posuit in Insulis Canariis; recentiores Geographi ponunt in insulis Acores. Hâc de re sunt theoremata.

1 Terminus à quo numeratur longitudo loci, est primus Meridianus, sed subjectum, in quo numeratur, est Æquator. Hinc longitudo definitur arcus Æquatoris interceptus inter primum Meridianum, qui est in insulis Fortunatis, & secundum, qui incumbit vertici cujusq; loci. Breviùs sic: Longitudo est arcus Æquatoris interceptus inter duos meridianos.

2 Loca subjecta eidem meridiano eandem habent longitudinem, i. e. distantiam ab occasu versus ortum.

3 Quò locis aliquis est propior insulis Fortunatis seu Canariis, atque adeò Oceano occidentali, eò minor est ejus longitudo. Cæterùm longitudo locorum præcipuorum per instrumenta Astronomica ab artificibus est investigata, & in certas tabulas relata, quas vocant *tabulas longitudinum*. Urbes autem minùs celebres reducuntur ad urbium primariarum longitu-

gitudinem. Rationes inveniendi longitudinem tres præcipuas habet *Metius inst. Astron. l. 4. cap. 4.*

Latitudo sequitur, & ea iterum vel universalis, vel particularis.

Latitudo universalis est totum illud spatium, quo terra patet à Sept. in Merid. & à Meridie in Sept.

Estq; vetus, vel nova.

Vetus est, quæ veteribus fuit cognita; videlicet graduum 80, qui faciunt mill. Germ. 1700. Illi enim finem terræ versus Septentrionem constituebant in 63 gr. in insula *Thyle*, quæ ideò poëtis dicitur *ultima*. Eam alii vocant Tylon, alii Tulon. Germ. Tiel Insel. Et alii volunt esse *Islandiam*, alii *Scandiam*, quam posteriorem sententiam amplectitur *Ortelius tab. 89.* Versus meridiem autem terra veteribus vix ultra 17 gradus fuit cognita, ita ut terminum orbis habitati fixerint in Prasso promontorio Agysimbæ Æthiopum regionis, quod hodie dicitur *Mosambique.*

Nova est, quæ à recentioribus est detecta.

Estq; vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Septentrionalis terra latitudo navigationibus fuit detecta: 1. ad gradus 17 usq; ad insulam Norwegiæ Hyellos. 2. usque ad gradum 73. ad terram Willucbai. 3. ad gradum 80. & 81. Nam Angli duce *Hugone Willucbæo* pervenerunt ad 73. gr.

elevat. poli, unde ille tractus vocatur *terra Willuchai*. Anno 1596 *Guilielmus Barenzonn* ab Ordinibus Belgii missus pervenit ad *novam Zemblam*, h. e. grad. 81. ita ut 9 gradus restent ad Septentrionalis plagæ pervestigationem. Anno 1605. Rex Daniæ misit, qui *Grünlandiam*, & ulteriora Septentrionis loca pervestigarent.

Meridionalis latitudo est pervestigata per Lusitanos usq; ad 45 grad. nempe usque ad caput Bonæ Spei, quod est extremæ Africanæ promontorium. *Sed deinceps operâ Ferdinandi Magellanis perventum est versus Meridiem usq; ad gradum 52*: ita ut ejus terminus sit nova Guinea, quæ an insula sit vel continens, nondum liquet. Est itaque hæc meridionalis pars inter omnes mundi plagas ignotissima. Desunt enim gradus 28. ad pervestigationem ejus, h. e. ad grad. 19.

Ex his efficitur, latitudinem terræ versus Sept. & Merid. hodiè patere ad gradus 130.

Latitudo particularis est distantia cujusq; loci ab Æquatore, versus meridiem, vel Septentrionem, sive versus alterutrum polorum. Terminus itaque à quo numeratur cujusque loci latitudo, est Æquator: subjectum in quo numeratur, est Meridianus. Hinc à quibusdam sic definitur: Latitudo loci est arcus meridiani interceptus inter æquinoctialem & parallelum circulum, transeuntem per zenith loci oblati. Hæc semper est æqualis elevationi poli. Quot enim gra-

dibus

dibus vertex alicujus loci distat ab Æquatore, totidem etiam gradibus polus attollitur supra horizontem. e. g. elevatio poli Herbornæ est 51½ grad. Ergò & ejus latitudo, id est, distantia ab Æquatore sive medio mundi est totidem graduum. Ista locorum latitudo ab artificibus est observata, & in tabulas latitudinum relata. Vide encyclopæd.pag.1127.

Distinctio globi terreni respectu partium terra est ratione situs, vel distantia.

Ratione situs distinguitur globus terrenus in periœcos, antœcos, & antipodes.

Periœci sunt, qui habitant sub iisdem parallelis & meridianis, sed in punctis parallelorum oppositis, ita ut medius intercedat polus mundi.

Ejus generis sunt, qui eandem zonam temperatam obtinent, & eandem poli elevationem, sed longitudine discrepant, & à se mutuò distant gradibus 180 in parallelo numeratis. His accidit: 1. Ut eandem cæli & anni constitutionem habeant. 2. Ut iis noctium & dierum intervalla eadem sint, adeoque eodem anni tempore, eodem modo dies & noctes augeantur, minuantur & æquentur. 3. Ut alii ex his ortum versus; alii occasum versus habitent. 4. Ut dies & noctes illis per vices ineant & desinant. Ideò cùm illis qui ad ortum sunt, dies elucescit, desinit iis qui sunt ad occasum, & cùm iis qui sunt ad ortum, Sol est in meridie supra horizontem.

tùm iis qui ſunt ad occaſum, Sol eſt in medio cæli infra horizontem. Talem ſitum habent ad ſe invicem Inſulæ Fortunatæ & Synarum regio.

Antœci ſunt, qui habitant ſub uno Meridiano, ſed parallelis diverſis, quorum uterq; verſus polum ab Æquatore diſtat æqualiter, ſed in diverſas mundi plagas. Et his accidunt: 1. Ut longitudine & latitudine terræ conveniant. 2. Ut alii arcticum, alii antarcticum polum æquali numero exaltatum ſupra horizontem cernant. 3. Ut utriſque quatuor anni temporum, creſcentium ac decreſcentium dierum, ratio ſit contraria. Sole enim Borealia ſigna peragrante, his qui verſus Sept. habitant, dies ſunt longiores noctibus, Sole autem tenente ſigna Meridionalia, Antœcis Meridionalibus noctes ſunt longiores diebus. 4. Quando Antœci Septentrionales habent ver, Meridionales habent autumnum; & quando Septentrionales Antœci habent æſtatem, tùm Meridionales ſuam habnt hyemem. Sicut enim Periœci habitant in eâdem zonâ, ita Antœci in diverſis. Et quidem qui habitant medio loco inter Æquatorem & Tropicum Cancri, illi ſingulis annis habent geminum ver, geminam æſtatem, geminum autumnum, & geminam hyemem *ferè*. Qui autem ſphæram rectam incolunt, ii quotannis plenè habent geminum ver, geminam æſtatem, autumnum & hyemem. His enim Sol quotannis bis tangit

git punctum verticale, & bis ad Tropicos declinat.

Antipodes sunt, qui habitant quidem sub uno Meridiano, sed in punctis ejus oppositis habitant. Dicuntur aliâs ἀντίχθονες; & à quibusdam ἀντώμοι, sed malè: quia, ut notat *Gauricus*, *Antœci* potiùs dicendi sunt ἀντώμοι, i. e. humeris sibi invicem oppositi. Antipodes enim non humeros, sed pedes sibi habent oppositos. Hîc cum stomacho commemoro, quod habet *Aventinus l. 3. hist. Bavarica.* Bonifacius Episcopus Moguntinus anno Christi 745. Virgilium Episcopum Salisburgensem tanquam hæreticum accusavit coram Pontifice Zachariâ, propterea quòd statueret, esse antipodes. Re tandem ad Bohemorum regem delatâ, & appellatione ad Pontificem factâ, Virgilius damnatus est hæreseos. Et nostro tempore quidam Mathemata non docti hanc hæresin audent pronunciare, si quis statuat esse antipodes, quod facillimè probatur, si cogitetur terram & cælum esse rotunda. His accidit: 1. Ut præcisè disjungantur gradibus 180 circuli magni. 2. Ut alii Borealem, alii Australem terram inhabitent. 3. Ut propter contrarium situm etiam anni temporum incipientium & desinentium; crescentium & decrescentium dierum; ortuum & occasuum rationem contrariam habeant. Antipodes inter se sunt Americani & Indi Orientales circa Gangem. Germaniæ nostræ non

homines opponuntur diametraliter, sed Oceanus Bassus, ut è globo apparet.

Distantia locorum est intercapedo inter duo data loca.

Distantia illa investigatur vel scientificè, vel populariter.

Scientificè investigatur tribus modis: I. Aut enim loca differunt solâ longitudine, quæ scil. sita sunt sub uno parallelo, sed diversis Meridianis: adeoque æqualem habent ab Æquatore distantiam, inæqualem verò ab Occidente. Si itaque loca data differant solâ longitudine, quære differentiam longitudinis per subtractionem minoris à majore. Cum communi latitudine ingredere peculiarem tabulam, quæ continet gradus longitudinis extra Æquatorem, conversos in milliaria. Invenies milliaria, quæ respondent gradibus datæ latitudinis. Inventa milliaria multiplica per differentiam longitudinis, & habebis quæsitum. *II. Aut loca differunt solâ latitudine*, quæ scil. posita sunt sub eodem meridiano, sed parallelis diversis. Tunc latitudinem minorem à majore subtrahe, & relinquetur differentia duarum latitudinum. Hanc differentiam multiplica per 15, & prodibunt milliaria. Si minuta adhæserint gradibus differentiæ, pro quaternis minutis pone unum milliare. Sic collecta in unam summam milliaria, ostendent duorum locorum intervallum: ut Witebergæ longitudo est 30.

est 30. grad. & 30. scrup. latitudo 51 gr. $\frac{1}{52}$. Tridenti longitudo est æqualis: sed latitudo 45$\frac{1}{18}$. Subtractâ latitudine inferiori à superiori, relinquitur differentia 6 graduum & 34 scrup. Hæc differentia conversa in milliaria, ostendit distantiam brevissimam, id est, per rectam lineam, duorum locorum propositorum, nempe 98. & dimidii milliarii.

Witeb.

Parallelus.

Occasus. | Meridianus. | Ortus.

Parallelus.

Trident.

III. *Aut deniq; loca differunt & longitudine, & latitudine*, quæ sub diversis Meridianis & Parallelis sita sunt, adeoque inæqualem & ab Æquatore & ab Occidente distantiam habent. Hic quomodo sit procedendum, disce è proposito exemplo.

Hierosl. | Septentrio.

Occasus. | Meridianus. | *Linea distantiæ.* | Merid. | Ortus.

Meridies. | Saba.

Hîc 1. Differentia longitudinis est 10. grad. differentia latit. est 19. grad. Nam Hierosolymorum longitudo est 66. grad. Sabæ longit. 76. Hierosol. latitudo est 32. Sabæ latit. 13. 2. Differentia latitudinis in milliaria commutata, facit mill. 285. 3. Dimidium differentiæ latitudinis additum ad minorem, dat 23. gradus latitudinis communis, qui in tabellâ, cujus antè mentionem fecimus, quæsiti dant 13. mill. & 48. min. 4. Hæc multiplicata per longitudinis differentiam, efficiunt milliaria 130 & 480 scrup. hoc est, milliaria 138. 5. Uterque numerus differentiæ longitudinis & latitudinis conversus in milliaria quadratè, id est, in se multiplicatus & postea conjunctus seu additus, dat 100269 (quadratum) cujus latus seu radix quadrata, 316, ostendit locorum datorum quæsitam distantiam. *Goclen. l. 2. Cosmograph. c. 18.*

Populariter investigatur distantia locorum, vel in globo, vel in mappis: quâ de re paulò pòst.

Cap. 4. Repræsentatio globi terreni.

Repræsentatio globi terreni sequitur, quæ fit vel in globo materiali, vel in mappis.

Globi materialis consideratur fabrica & usus.

Fabrica globi terrestris consideratur quoad partes,

tes, quæ ſunt externa, vel interna, ut in globo cæleſti. *Heniſch. in com. ſuper Procl. pag. 226.*

Externa pars globi eſt, vel ſeparabilis, vel connexa.

Pars externa ſeparabilis dicitur alveus globi, qui conſtat ſtatumine ſeu baſi, & capitulo.

Statumen conſtat ſtylobata ſeu pedimento, & ſcapo ſeu pedeſtali.

Stylobata eſt, cui compaſſus eſt additus pro globi rectificatione.

Pedeſtale continet quatuor columellas globum ſuſtinentes.

Capitulum eſt horizon, qui baſi eſt parallelus. Hic verus eſt horizon totius mundi & terræ. Nam horizontes *particulares*, ſive *mutabiles*, in globo non poſſunt pingi. Hic terram in duo hemiſphæria dirimit, tribusque regionibus ſive oris conſtat. *Prima* ſeu intima *ora* verſus globum continet ſigna cæleſtia cum planetis familiaribus cuique ſigno appictis. *Secunda* ſeu media, continet Romanum Kalendarium cum aureo numero & feſtis. *Tertia* & extrema continet ventos ad minimum 4, ad ſummum 32: & hæc utiliſſima eſt in Geographia ad accuratè diſtinguendas mundi plagas. Ut enim venti, ſic & plagæ à Geographis diſtinguuntur. Veteres aliter numerarunt ventos, & pauciores illos. Sed hydrographi & nautæ memorant 32, hac ratione: Alii ſunt *cardinales*, alii *collaterales*. Cardi-

nales sunt, qui è quatuor mundi cardinibus spirant, ab Oriente *Subsolanus*, ab Occasu *Favonius*, à Septentrione *Aquilo*, à Meridie *Auster*. Collaterales ventos in pixide nauticâ sic numerant nautæ, ut totum horizontem dividant in partes æquales 32: & sub eâ parte, quæ est ad polum arcticum, collocant *Aquilonem*, in parte autem diametraliter oppositâ *Austrum*; & sic in circulo, linea diametralis ab uno polo in alterum ducitur. Hanc deinde lineam ad angulos rectos intersecant ab ortu æquinoctiali seu exactè medio ad occasum æquinoctialem, ibi ponunt *Subsolanum*, hîc *Favonium*. Deinde in puncto medio inter quoslibet duos horum cardinalium ventorum collocant ventum unum collateralem à cardinali proximum, atque ita jam *octo* ventos habent. Deinceps iterum puncto medio inter quosvis duos horum octo ventorum adhuc alium collateralem designant, ut fiant 32: ut videre est in *Compasso Nautico*, seu *Quadrato Nautico Gemmæ Frisii, in Cosmograph. Appiani cap. 15.*

Sequitur pars globi externa connexa, quæ fermè est ænea.

Estq; major, vel minor.

Major pars est Meridianus; scil. immutabilis & unicus. Mutabiles enim & particulares Meridiani non possunt pingi.

Minor pars est circulus horarius; qui sectus est in ho-

in horas 12 diurnas, & totidem nocturnas. In hoc circello est *index* seu *stylus horarius*. In quibusdam globis est *quadrans altitudinis*, de quo suprà *l.2.Uranoscop.*

Pars globi terreni interna est tum centrum, quod non apparet;*tum area*,quæ variis picturis est insignita.

Picturæ illæ sunt vel necessariæ, vel non-necessariæ.

Pictura necessaria est vel Geographica,vel Nautica.

Pictura Geographica est tum Circulorum, tum Locorum.

Circulus est major, vel minor.

Circulus major est primarius,vel secundarius.

Circulus major primarius est tum Æquator, tum Meridianus.

Æquator est circulus per medium globi ductus,ad neutrum polorum declinans, in certas decades graduum distinctus. Prima decas constituitur in primo meridiano. Plerumque lineæ nauticæ ex eo ducuntur; & duo imagines compassi nautici in eo pinguntur. Ab hoc pendet tota globorum & mapparum distinctio. Nautæ vocant die mittellini/ item die lini.

Meridianus est circulus globo terrestri inscriptus à Septentrione ad Meridiem per polos mundi. Contrarius itaq; est Æquinoctiali.

Meridianus in globo pictus (est enim etiam

exterior, ut docuimus) *est vel primus, vel secundus.*

Meridianus primus est, à quo reliqui numerantur tanquam ab initio. Est dimidius circulus, ob majorem numerandi commoditatem. Utplurimùm habet quinque imagines compassorum nauticorum inscriptas, è quibus duæ sunt insigniores. Hic post Æquatorem primas tenet. Ducitur autem hic primus Meridianus & pingitur juxta insulam S. Michaëlis, & juxta insulas Canarias seu Fortunatas, ubi veteres olim finem mundi versus occasum statuebant.

Meridiani secundi nigellis lineolis pinguntur, & concurrunt ad polos mundi, ducti per æquinoctialem; ita ut denis quibusque gradibus Æquatoris novus meridianus secundus appingantur, atque adeò 35 tales Meridiani in globo pingantur. Atque hi meridiani vocantur *circuli longitudinum*, quia situs locorum ab occasu versus ortum determinant.

Circulus major secundarius est Zodiacus, sive Ecliptica. Circulus hic in quibusdam globis pingitur, ut agnosci possit. 1. Ea mundi plaga, super quam Sol directè perpetuò versatur. 2. Quænam terræ loca singulis signis cælestibus respondeant.

Circulus minor est, qui globum terrenum dividit in duas partes inæquales: & dicitur *parallelus.*

Paral-

Parallelus est vel nominatus, vel innominatus.

Nominatus pingitur lineis rubris.

Estq; vel Septentrionalis, ut Tropicus Cancri, & Circulus polaris Arcticus: *vel Meridionalis*, ut Tropicus Capricorni & polaris Antarcticus.

Parallelus innominatus pingitur lineis nigris. Hujusmodi paralleli pinguntur in globo duntaxat 16 per denos quosque primi meridiani gradus, nempe 8 versus Septentrionem, & totidem versus Meridiem. Plures non pinguntur, ne fiat linearum confusio. Aliâs enim per singulos primi Meridiani gradus potest duci novus parallelus. Hi paralleli vocantur *circuli latitudinum*, quia nempe situs locorum versus septentrionem, vel meridiem indicant. Et sicut meridiani secundi sunt vicarii primi meridiani: ita & hi paralleli seu æquidistantes sunt vicarii æquatoris.

Sequitur pictura Geographica locorum in globo terrestri.

Locorum consideratur tum inscriptio, tum distinctio.

Inscriptio est, quâ loca imponuntur globo terreno: quæ fit hoc modo. Longitudinem & latitudinem cujusque loci pete è tabulis; tum Meridianum & Æquatorem in gradus distingue; denique gradui longitudinis in meridiano applica

filum, & gradui latitudinis alterum filum in Æquinoctiali. Ubi ista duo fila concurrunt, ibi scribas nomen loci. Eodem modo in globo jam fabricato invenies situm cujusque loci. Si enim habeas longitudinem & latitudinem loci propositi, consimiliter facis duo fila concurrere sive sese intersecare, in quorum intersectione est situs propositi loci, sive ille in globo sit scriptus, sive non. e.g. Herborna in longitudine habet gradus 30, in latitudine 51½. Numera itaq; in meridiano latitudinem, in æquatore longitudinem, & utrique applica filum. Ubi erit intersectio, ibi situs erit Herbornæ.

Distinctio est, quâ loca distinguuntur. Locus itaq; in globo pictus, est vel major, vel minor.

Loca sunt, vel majora, ut regionis, gentis, insulæ, maris, fluminis; *vel minora,* ut sylvæ, montes, urbes. Et hæc diversis coloribus, majoribus item & minoribus notulis pinguntur.

Tantum de lineis geographicis, sequuntur picturæ nautica, seu hydrographica, quæ monstrant nautis viam

De quibus hæc sunt theoremata: 1. *Linea nautica vocatur Rhombos*, Lusitanico vocabulo, *& Latinè Rhombus*: item *linea itineris.* 2. *Linea nautica in globo* (& in mappis) *ostendit itinera maris.* 3. *Estq; recta, vel curva.* 4. *Origo linearum nauticarum est ex compasso nautico,* qui alio nomine dicitur *Index nauticus, & Quadratum nauticum.*

cum. Nam exterior illius ora est quadrata, interior rotanda. *5. Compassus nauticus dividitur in 4. quadrantes, tanquam partes horizontis, quorum quilibet complectitur 90. gradus.* Ista enim linea, cui acus magnetica subjicitur, est communis intersectio Meridiani & Horizontis; quæ autem hanc lineam secat, est communis intersectio horizontis & orientalis circuli in quolibet loco. *6. Singuli hi quadrantes iterum ratione 7. circulorum verticalium dividuntur in octo lineas, unde tandem totus compassus dividitur in lineas 32. 7. Hæ 32 lineæ totidē mundi plagas designant, itemq; totidem ventos, quibus nauta ex uno portu in alium navigant.* Eam ob causam compassus nauticus pingitur in globis & mappis, nunc in Æquatore, nunc in Meridiano, nunc in nonnullis parallelis, ut monstret plagas mundi & ventos tam cardinales, quam collaterales, de quibus suprà. *8. Lineæ nauticæ mirò flexu per omnes partes globi ducuntur, nec circularem figuram complent.* Ratio: quia duntaxat monstrant diversas intersectiones horizonis & circulorum verticalium. *9. Lineæ nauticæ seu rhombi non sine causâ sunt inventæ.* Eas Gerhardus Mercator primus in suis globis depinxit, quem postea alii sunt secuti. Hæc autem illarum est necessitas. Itinera terrestria sunt recta, ideoque fiunt per circulos magnos. Sed itinera marina sunt vel recta, vel curva. Recta, quando navigatur vel ab Ortu in

Occasum, & contrà; vel à Meridie in Septentrionem, & contrà. Ibi navigatur per circulos parvos, sive per parallelos Æquatoris: hîc navigatur per circulos magnos. Itinera curva sunt, quando non navigatur directè à cardine ad cardinem, sed à plagis vel ventis intermediis, id quod accidit plerumque. Hæc itinera nec magnis circulis sunt similia, nec parallelis; sed faciunt lineas curvas versus omnes mundi plagas procurrentes, quæ dicuntur rhombi, inque globis & mappis depinguntur. Rarò igitur marinæ profectiones fiunt per parallelos seu parvos circulos, rariùs per magnos, (quod enim curvum est, non subjicitur circulo magno, sed ab eo ad parvum recedit) frequentissimè per rhombos.

10 *In navigandi arte quatuor considerantur:* 1. Longitudo & latitudo utriusque termini, à quo & ad quem. 2. Differentia inter longitudinem & latitudinem. 3. Linea venti seu compassi, quæ dicitur *rhombus*. 4. Intervallum itineris marini inter duo ista loca, *Appian. Cosmograph. p. 13. Gemma Frisius ibid. Jacobus Chynius l. 2. Geogr. cap. 23. 24. Robertus Sues Geogr. pag. 130.*

Tales sunt picturæ globi necessaria: non-necessaria sunt navium, avium, & aliarum rerum, quas vel pictor ad oblectandos oculos, vel author ad commendandum suum artificium adjecit.

Nunc de globi usu videamus, qui est rectificatio ejus, & rectificati tractatio.

Recti-

Rectificatio globi triplici absolvitur labore. 1. Polus arcticus dirigatur beneficio compassi ad Septentrionem. 2. Elevetur polus. 3. Nomen loci deducatur ad meridianum, e. g. si velis Herbornæ uti globo, eleva polum ad gr. 51⅓: & tamdiu circumvolve globum, donec Herbornæ nomen Meridiano subjiciatur.

Tractatio globi rectificati est præcipua, vel minùs præcipua.

Præcipua est inventio tùm longitudinis, tùm latitudinis.

Longitudinem loci in globo invenire. Locum, cujus longitudinem scire cupis, adjunge ad æneum Meridianum. Deinde signa locum Æquatoris, quem Meridianus in globo pictus pertransit. Tum numera gradus in æquatore à Meridiano primo usque ad datum locum; & habebis ejus longitudinem.

Latitudinem loci invenire. Datum locum applica ad Meridianum æneum. Deinde numera gradus, incipiendo ab Æquatore, & numerando in eodem Meridiano æneo, donec pervenias ad tuum locum. Quot enim gradibus locus distat ab Æquatore, tot graduum est ejus latitudo.

Tractatio globi minùs præcipua est inventio distantiæ. Hæc est minùs præcipua: quia datâ longitudine & latitudine loci viâ Arithmeticâ potest inveniri distantia, ut docuimus suprà *l. 2. Geogr. c. 6.* Hîc notandum, nos agere de distan-

tiis rectis, non autem itinerariis, quæ sunt curvæ, ob montes, aquas, sylvas, & alia impedimenta.

Inventio distantiæ fit vel per circinum, vel per quadrantem altitudinis.

Per circinum invenire distantiam. Extensi circini pedem unum in uno, alterum in altero pone loco. Intercapedinem inter duos circuli pedes applica ad Æquinoctialem, & istos gradus multiplica per 15. Si loca ista non sunt in globo, quære longitudinem & latitudinem utriusque loci, & per filum nota in globo cretâ, ut docuimus *cap. præced.*.

Per quadrantem altitudinis invenire distantiam. Applica quadrantem ad loca, quorum distantiam quæris, & considera gradus inter duo loca interceptos, quos multiplica per 15. mill. Germ. & si Italica velis, unum mill. Germ. multiplica per 4. Nam 4. mill. Italica constituunt unum Germanicum. Quòd si non fuerit ad manum globus terrestris, utere cœlesti, cui inscribes loca per intersectionem filorum.

Sequuntur mappæ seu chartæ geographicæ, eæque vel universales, vel particulares. Illæ fiunt utplurimùm in plano rotundo, hæ in plano quadrato. Itaque

Mappæ Geographicæ universales sunt, in quibus totus terrarum orbis depingitur in plano rotundo: rarò in quadrato.

Fiunt

Fieri non potest ut globi forma in plano exactè exprimatur. Non quod in globo fuit conjunctum, id in tabulâ extenditur diversâ figurâ. Etsi autem nonnulli totum globum terrenum unâ facie exprimunt: tamen commodior est ratio, ut in duas facies distinguatur: ut videre est in *tab. 1. Atlantis Mercatoris*. Hâc enim ratione majorem habet cum globo convenientiam, estque velut globus dissectus in duas partes. Etsi etiam tabulæ Geographicæ universales à nonnullis figurâ cordis humani, ab aliis figurâ quadratâ, ab aliis formâ leonis, vel virginis exprimuntur, variisque picturis illustrantur: tamen tyrones studii Geographici ab initio minutas & simpliciores mappas sibi ponent ob oculos, ut ita totius orbis terrarum distinctionem animo possint concipere, quales sunt *in Cosmograph. Appiani, Münsteri & Compendio Ortelii Latinè à Galeo, Germanicè à Levino Hulsio edito*. Vastæ tabulæ variis picturis repletæ phantasiam magnoperè perturbant.

In mappis universalibus considerabimus fabricam, & usum.

Fabrica consideratur distinctè quoad partes seu *picturas, quæ sunt*, ut in globo, *vel necessaria, vel non necessaria.*

Pictura necessaria est vel Geographica, vel Nautica.

Geographica est circulorum, vel locorum.

Circuli sunt majores, vel minores.

Major circulus est principalis, vel minus principalis.

Principalis, est tum Æquator, ad quem studiosus primò convertet oculos, tanquam totius tabulæ normam & mensuram, transeuntem per utramque faciem; *tum Meridianus*, qui secundus est ab Æquatore: *& is, vel primarius*, qui in tabulâ rotundâ ponitur extremo loco circumcirca, in quadratâ ab utroque latere rectus gradibus graduumque decadibus distinctus; (& hic post Æquatorem est altera norma & mensura tabb.) *vel secundarius.* Hujusmodi Meridiani secundarii sunt multi, intra ambitum primarii Meridiani, per denos quosque gradus Æquatoris versus utrumque polum ducti; in utraque facie 34, ita ut in quavis facie sint 17. Ita fit ut per Meridianos hosce exprimantur gradus Æquatoris 360, dum nempe quilibet Meridianus continet gradus 10. Initium autem Meridianorum est in facie tabulæ sinistræ. Numerus autem iste Meridianorum in utraque facie circa antarcticum circulum est assignatus.

Circulus major minus princeps in tabulâ pictus, est Zodiacus; qui in quibusdam tabulis exprimitur ornatus causâ, itemque ut ostendat habitudinem Solis & signorum cœlestium ad loca terræ.

Minores circuli sunt paralleli Æquatoris; iique vel

vel nominati, ut duo tropici, & duo polares; qui dividuntur in duas facies: *vel nominati*, qui interdum sunt plures, interdum pauciores, & interdum 5, interdum 10 gradibus disjunguntur. Hic notetur, nonnullos constituere diversos meridianos, & illos, qui incrementa dierum ab aliis distincta habent, in margine signare.

Pictura locorum sunt locorum vel majorum, vel minorum.

Loca majora sunt regiones, insulæ, maria, flumina, quæ colore & quantitate distinguuntur.

Loca minora sunt montes, sylvæ, scopuli, & urbes primariæ, quæ suis nominibus & turribus insigniuntur.

Sequuntur lineæ nauticæ, quæ non pinguntur in omnibus tabulis universalibus.

Picturæ non necessariæ sunt variæ, puta avium, navium, animalium exoticorum; & alia, quæ ex phantasiâ pictoris ad oblectamentum oculorum ponuntur.

Usus mapparum universalium est:

I. *Invenire situm cujusque loci.* Numera gradus longitudinis in Æquatore, & latitudinis ab Æquatore in Meridiano primario, atque applica duo fila, quorum intersectio monstrabit situm. Atque hoc modo locus quilibet tabulæ inscribitur. Si enim habeas Meridianum & Æquatorem accuratè gradibus distinctos, itemque loci longitudinem & latitudinem, facilè consi-

cies tabulam, & locos impones. *Appian. part.1. Cosmograph. pag.18.19. Münst. l.1. Geograph.c.22. Jacob.Chynaus lib.1. Geogr.c.20.21. & Ptolem.l.1. Geograph.c.ult. Elementale nostrum Mathem. pag. 246. & seqq.*

II. *Latitudinem seu declinationem ab Æquatore scire.* Numerare incipe ab Æquatore versus polum. Et quot gradibus quilibet locus declinat ab Æquatore, totidem etiam gradibus isti loco elevatur polus, ut nempe coincidant declinatio ab Æquatore, & elevatio poli cujusque loci, utraque in Meridiano numeranda, initio sumto ab Æquatore; ita ut cæca linea ducatur à gradu Meridiani ad locum propositum in globo: Germani vocant blinde lini. e.g. Herbornæ elevatio poli est $51\frac{1}{2}$. Itaque incipio numerare hos gradus in Meridiano, initio facto ab Æquatore, & à gradu $51\frac{1}{2}$ cæcâ lineâ ductâ versus Herbornam.

III. *Invenire distantiam locorum.* Pedem circini fige in centro seu medio circelli loci unius, & alterum pedem extende ad centrum alterius loci. Deinde circinum extensum applica gradibus circuli alicujus magni, videl. Meridiani vel Æquatoris in istâ tabulâ. Hos gradus multiplica in 15. mill. Germ.

Mappæ particulares sunt, in quibus partes terræ repræsentantur.

Earum considerabimus fabricam, & usum.

Fabrica

Fabrica consideratur quoad partes, tùm non-necessarias & parergas, ut sunt picturæ navium, avium, titulorum, dedicationum; *tùm necessarias, quæ sunt numero tres, Circuli, Scala milliarium, & Pictura locorum.*

Circuli in tabulis particularibus exprimuntur duo, Æquator, & Meridianus.

Æquator pingitur, vel expressè, vel analogicè.

Expressè ponitur in iis tabulis particularibus tùm, quando loca in mappâ expressa sub Æquatore vel proximè ad Æquatorem sita sunt: ut videre est in tabulâ Asiæ, Africæ, & Americæ. In tabulâ autem Europæ non est Æquator, quia nullus locus in Europâ sub Æquatore situs est.

Analogicè Æquat r ponitur in orâ seu margine tabularum lineis transversis, in quibus numeratur longitudo. Hæ enim lineæ repræsentant Æquatorem, sive parallelos Æquatoris. In nonnullis tabulis paralleli in ipsâ areâ subtilibus distinguuntur lineis, ut videre est in *Italiâ Mercatoris, Atlant. min. lit. Mmm.* Pinguntur nonnunquam quinis, nonnunquam denis gradibus. Rariùs etiam in mappis pinguntur illi paralleli, qui distinguunt differentias horarum diei artificialis. Quando autem pinguntur, in marginibus appinguntur. Cæterùm hæ lineæ transversæ vocantur *scala longitudinis*, quæ est *superior*, vel *inferior*.

Meridianus pingitur itidem, vel expressè, vel analogicè.

Expressè pingitur Meridianus in illâ tabulâ, in quâ pinguntur insulæ Canariæ. Causa è superioribus non potest esse non cognita.

Analogicè Meridianus ad marginem tabularum pingitur lineis erectis, ascendentibus & descendentibus, in quibus numeratur latitudo, seu elevatio poli. Hæ lineæ vocantur *scala latitudinis.* In iis enim assignantur termini, quousque scilicet elevatio poli se in istâ regione extendat. Præterea in quibusdam tabulis solent reliqui Meridiani, in quibus non fit numeratio, subtilibus lineis per mediam tabulæ aream à Septentrione in Meridiem duci. Vide modò laudatam *Italiæ tabulam in Atlant. minore.* Et hi Meridiani incurvati pinguntur, quia in diversis terræ tractibus diversimodè inclinant.

Circuli reliqui minores, nempe Tropici & Polares non ponuntur, nisi in illis particularibus tabulis, quarum loca ad hos circulos sita sunt.

Scala milliarium appingi solet adscripto titulo.

Estq; vel simplex, quando unius generis milliaria ponuntur, ut magna tantùm, vel mediocria tantùm, vel parva; *vel composita,* quando ista milliaria exprimuntur tribus areolis, quarum illa est longior, quæ continet milliaria magna.

Pictura urbium ita expedienda est, ut circulo addatur turris, & in medio circuli sit centrum.

Usu

Usus tabularum particularium:

1 *Gradus longitudinis invenire.* In ſcalâ longitudinis, quæ reſpondet Æquatori, numera gradus, & vel lineale, vel cæcam lineam, vel filum extende ab illâ lineâ ad locum datum.

2 *Gradus latitudinis, ſeu elevationem poli invenire.* In ſcalâ latitudinis, quæ correſpondet Meridiano, numera gradus, à quibus duc lineam ad propoſitum locum.

3 *Situm urbis invenire.* Si ſcias elevationem poli, illam quære in ſcalâ latitudinis, & è regione graduum elevationis poli in areâ invenies nomen tuæ urbis. Quòd ſi urbs non ſit expreſſa, memineris regulæ: *Urbes parvæ ad magnas, minùs celebres ad celebriores revocantur.* Itemque ſi ſcias longitudinem propoſiti loci, itemque latitudinem, per interſectionem filorum invenies ſitum; eodemque modo tabulam particularem conficies, ut cap. præced. monuimus de mappis univerſalibus. Si enim filum applices ad gradum longitudinis, & alterum filum ad gradum latitudinis, ibi, ubi ſe iſta fila interſecant, urbem invenies, ſi tabula confecta eſt; vel pones, ſi tabula conficienda eſt. Eadem enim hîc eſt ratio quærendi, & conficiendi.

4 *Quantitatem ſeu amplitudinem regionis ſcire.* Gradus in ſcalâ latitudinis & longitudinis oſtendunt, quouſque elevatio poli in iſtâ regione ſe extendat. e. g. in tabulâ Italiæ Mercatoris

in ſcalâ latitudinis ſunt aſſignati 38 grad. primò. Hîc incipit Italia. Circa medium ſunt 42. grad. Circa finem 46. Ibi enim deſinit Italia.

5 *Diſtantiam locorum invenire.* Hoc fit tribus modis: 1. Pedem circini inſeras uni urbi, & alterum pedem extendas uſque ad alteram urbem; deinde circulum extenſum applica gradibus circuli alicujus magni in iſtâ mappâ; nempe Meridiani vel Æquatoris, & gradus multiplica per 15, vel minuta per partes unius milliarii minutis analogas. Sed faciliùs hoc expedies duobus ſeqq. modis. 2. Filum extende à centro unius loci ad centrum alterius, & intercapedinem transfer ad ſcalam milliarium. Quòd ſi filum excedat ſcalam milliarium, toties repete extenſionem ad ſcalam, donec ad finem fili pervenias. 3. Per circinum id ſic efficies. Extende circinum ab uno loco in alium, & intercapedinem examina ad ſcalam: vel accipe menſuram ſcalæ circino, eamque ſecundùm lineam rectam à loco ad locum transfer. Sed hic αὐτοψία eſt optima magiſtra, & plus uno die erudit; quàm decies repetitæ præceptiones, ita ut hîc locum habeat illud πολυθρύλλητον; *Notitia intuitiva eſt inſtar definitionis.* Memineris hoc loco, diſtantias locorum inveſtigari etiam per triangula plana, vel ſphærica: & rectiùs quidem per hæc, quàm per illa, quia ſuperficies terræ non eſt plana, ſed rotunda.

Cap. 5.

Cap. 5. Hydrographia.

Explicata est geographia generalis; sequitur specialis, eaq; tum hydrographia; tum geographia speciatim sic dicta.

Hydrographia tractat de dimensione aquæ: quatenus nempe unà cum terrâ unum constituit globum.

Aqua est prima, vel orta.

Aqua prima est mare, idq; vel exterius, quod appellatur Oceanus; vel, interius, quod dicitur mare mediterraneum.

Oceanus est mare, quod zonæ instar universam terram ambit: & dividitur in vastum, sinuosum, & fretum.

Oceanus vastus totam terram ambit: aliâs appellatur *oceanus patens.*

Oceanus sinuosus est, qui efficit sinus, id est, partes curvo litore interceptas. Hujusmodi sinus multi sunt, qui nomenclaturam sortiuntur à locis, quæ mare alluit. Dividuntur in orientales, & occidentales. Ibi est sinus Persicus, Arabicus, Barbaricus &c. hîc, Sarmaticus, Finnicus, Boddicus, Mexicanus.

Fretum est mare angustum, & quasi brachium

maris inter duas terras. Celebriora Oceani freta sunt tria, Gaditanum, Magellanicum & Aniani: quibus nuper accesserunt tria alia, videlicet fretum Davis, fretum Nassovicum, & fretum le Maire.

Mare Mediterraneum est, quod ab occasu per medias terras inter columnas Herculis irrumpens ex Oceano versus ortum & septentrionem diffunditur, & Africam ab Europâ disterminat. Hoc pro diversis locis, quæ alluit, dicitur Ibericum, Gallicum, Adriaticum &c.

Partes maris mediterranei sunt maria, sinus, & freta.

Maria, quæ ex mediterraneo oriuntur, sunt tria: Propontis, Pontus Euxinus, & Mæotis Palus. Hæc in tabulis hydrographicis quære prope Constantinopolin.

Sinus maris mediterranei multi sunt: ut, Adriaticus, Corinthiacus, Ionius &c.

Freta maris mediterranei sunt itidem multa: ut, Siculum duplex, Hellesponticum, Hetruscum &c.

Aqua orta è mari est lacus, flumen, & fons.

Lacus est collectio aquarum perpetuarum, nullum habens in mare exitum, nisi mediante aliquo fluvio.

Estq; princeps, vel minùs princeps.

Lacus princeps est mare Caspium in Asiâ: quod aliâs appellatur Ponticum, Tartaricum, Hyrcanum &c.

Lacus

*Lacus minùs principes sunt varii:*ut,In Germaniâ lacus Acronius, Tigurinus, Lucerinus;in Italiâ lacus Benacus,Comenus &c.

Flumen est aqua continuè decurrens: ut, Rhenus, Danubius &c.

Fons est aqua è terrâ scaturiens. Quò pertinent thermæ,acidulæ &c.

Cap.6. Geographia terræ incognitæ & cognitæ.

GEographia speciatim sic dicta tractat de dimensione terræ incognitæ & cognitæ: & de illâ quidem detegendâ,de hâc verò penitiùs cognoscendâ tractat.

Terra incognita est,quæ nondum perlustrata est, licet reverâ esse constet. Estque borealis sive septentrionalis,vel australis sive meridionalis. Illa est sub polo arctico;& ab unâ parte incipit à gradu 80, ab alterâ à gradu 60: ista est sub polo antarctico,& quibusdam in locis incipit à gradu circiter 30,quibusdam à 50.

Terra cognita est nova, vel vetus: & nova est extrema, vel media. Extrema est subborealis, vel subaustralis. Illa complectitur octo partes, ut sunt Spitsberga, Grœnlandia, Islandia, Frislandia, Scetlandia, Icaria, Nova Zembla & fretum Nassovicum sive Waygatz: Hæc non nisi

quantum ad litora est detecta, mediterranea ipsius nondum innotuerunt. Partes autem litorales sunt octo, videlicet Psittacorum regio, Terra del Fuogo, Regnum Beach, Regnum Lucah, Regnum Maletur, Fretum Magellanicum, Nova Guina, Terra Ferdinandi de Quir, Fretum le Maire.

Media est America, quæ dicitur novus orbis. Dividitur in septentrionalem & meridionalem. America septentrionalis complectitur Novam Franciam, Novam Hispaniam, Novam Granatam, Floridam, Hispaniolam &c. Meridionalis complectitur Castellam auream, Brasiliam, Peru &c.

Terra vetus dividitur in Europam, Asiam & Africam.

Europa complectitur septendecim regiones; videl. Hispaniam, Galliam, Hiberniam, Scotiam, Angliam, Germaniam superiorem & inferiorem, Tartariam minorem, Tauricam Chersonesum, Sarmatiam Europæam, Hungariam, Transylvaniam, Daciam, Mysiam, Thraciam, Græciam, Illyricum & Italiam.

Asia complectitur sex regiones; videl. Moscoviam, Tartariam, Turciam, Persiam, Indiam & Chinam.

Africa complectitur septem regiones; videl. Barbariam, Numidiam, Libyam, Nigritarum terram, Æthiopiam superiorem seu interiorem,

rem, Æthiopiam inferiorem seu exteriorem, & Ægyptum.

De his vide encyclopæd. pag. 1141. & seqq. & passim libros geographicos, nominatim Theatrum Ortelii & Atlantem Mercatoris.

DELINEATIO GEOGRAPHIÆ.

GEOGRAPHIA est

- Generalis, de globi terreni
  - Affectionibus. c. 1.
  - Divisionibus generalibus classis
    - Primæ. c. 2.
    - Secundæ. c. 3.
  - Repræsentatione. c. 4.
- Specialis; quæ est
  - Hydrographia. c. 5.
  - Geographia speciatim sic dicta. c. 6.



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER SEPTIMUS

Exhibens

Opticam.

Cap. I. Optica communium affectionum rei visibilis.

OPtica est benè videndi scientia. Latinis *Perspectiva* dicitur, in singulari & plurali numero, à perspectando: Arabibus *doctrina de aspectibus.*

Optica est, Communis & Propria; seu generalis & specialis.

Optica communis est, quæ communia (ut vocant) *scientiæ explicat.*

Communia scientiæ Opticæ sunt, visibile, & visio in communi.

Visibile est omne id, quod radiat per medium.

Visibile

Visibile habet communes affectiones, & species.

Communes affectiones visibilis sunt duæ; Radiatio, & Radiatio per medium. E modò datâ definitione ꝶ visibilis constat duas hasce esse visibilis affectiones, *radiare*, sed per *medium*.

Radiare est per radios sui speciem diffundere secundùm figuram opticam. In hâc definitione duo occurrunt explicanda, quid sit *Radius*, quid item *Figura optica*.

RADIUS *est species intentionalis à puncto visibilis emanans.* Aliàs dicitur *linea radialis, linea incidentiæ, linea extensionis formæ, linea multiplicationis formæ, linea diffusionis formæ, linea luminosa.* Non autem est linea mathematica, sed physica. Illa latitudinis est expers, hæc sensilis & aliquâ latitudine prædita, adeoque corporea. Licet enim oculis non judicetur, nullius lineæ formâ percipiatur, neque etiam tactu deprehendatur, ideoque corporis expers planè judicetur: attamen quia habet actum formæ corporeæ, non immeritò linea physica & corporea dicitur. *Arist. 2. Phys. c. 2. Alhazenus 16. prop. 4. Vitello 3. theor. 2.* Facit enim angulos cum objectorum corporum superficiebus, quibus incidit. Facit, inquam, angulos vel rectos, vel obliquos. Ita tamen radius est linea physica, ut in medio illius mente concipienda sit linea Geometrica, cui aliæ omnes lineæ Geometricæ sint parallelæ

Propriissimè itaque radius dicitur species intentionalis rei visibilis in directum porrecta, ita tamen ut unus radius unius puncti tantùm deferat speciem. Lux enim minima incidit in punctum physicum, quod est sensile, & respondet Geometrico puncto, quo Geometrica linea terminatur. Geometrica ista linea vocatur *linea fiducia*, die augenlini.

Radii, sic definiti, *considerantur proprietates, & species.*

Proprietates radii sunt Velocitas, & Finitio.

Velocitas est, quâ radius fertur in instanti. Hæc velocitas motus cujusque naturalis celeritatem vincit, ipsarumque cogitationum celerrimam mobilitatem æquare videtur. Stellæ enim v. g. videntur brevissimo tempore, ἐν τῷ νῦν. Causa hujus velocitatis est lumen, quod est radii vehiculum. Lumen enim in instanti movetur. Itaque

Visibile radiat radio velocissimo. Lucret. l. 4. Ptol. 2. Catopticorum. Alhazenus 42 prop. 2. Vitello 53. & 54. theor.

Finitio est, quâ radius terminatur. Omnes enim res naturales finitæ sunt. Infinitio autem Mathematica cadit in res abstractas. *Aristot. 3. Phys. acroas.* Itaque

Visibile radiat radio finito. Radius ille finitus consideratur quoad medium, & duo extrema. Medium est proportionalis distantia inter visibile

bile & visorium seu visivum. Extrema duo sunt, radiatio longinquior, & radiatio propior. Nimiâ quidem longinquitate visibilium punctorum species hebescunt, disturbantur, aliò dissipantur, intermediisque umbris permiscentur. At radiatione propinquiore crassæ, turbidæ, & confusæ species ad oculum deferuntur, quæ in aërem paulò longiùs diffusæ attenuantur, purificantur, & in ordinem adducuntur, obque tenuitatis moderationem videndi sensum lacessunt: non secus ac florum odores è brevi intervallo multa crassa & fæculenta secum ad nares deferunt, quæ eosdem insuaves reddunt, è mediocri autem & longiusculo intervallo advolantes, fæculentis crassisque partibus decidentibus, puriores sincerioresque effecti nares suaviùs feriunt. *Plutarch. 2. quæst. 1. Symposiacon, Alhaz. 37. prop. 1. Vitell. 15. prop. 3. Risner. 1. Opt. thes. 7.*

Species radii sunt; quòd alius sit rectus, alius obliquus.

Radius rectus est, qui ad angulos æquales incidit: adeoque est omnium fortissimus. Aliâs dicitur *radius incidentia, & radius perpendicularis.*

Radius obliquus est, qui ad angulos inæquales incidit: dicitur *radius obliquationis.*

Estq́ue vel minùs, vel magis obliquus.

Minùs obliquus est, qui ad angulos minùs inæquales incidit: magis obliquus contrà.

Radius radio per ſe nihil præſtat. Eſt enim una omnium radiorum natura, licet luminoſorum corporum radii ſint ſenſiliores reliquorum corporum radiis. Veruntamen radiorum è viſibili in objecta rectus vel obliquus caſus facit, ut radius radio ſit præſtantior fortitudine. Nam radius perpendicularis fortiſſimus eſt. Ratio: quia vis radii recti angulorum æqualitate congregatur. Virtus autem unita eſt fortior diſperſâ. Obliquus verò radius tantò eſt fortior, quantò minùs obliquus, quoque perpendiculari eſt propior. Ratio hujus debilitatis in obliquo radio eſt: quia angulorum inæqualitate diſſipatur vis. Atque hinc fit ut motus naturales, qui fiunt perpendicularibus lineis, item radii Solis exiſtentis in apogæo, projectiones denique & impulſiones perpendiculares ſint fortiores obliquís, & ex obliquis ſint fortiores, qui perpendiculari propiores. Atque hinc redditur ratio varietatis, quæ eſt in diverſis anni conſtitutionibus, in zonis differentibusque climatis.

FIGURA OPTICA *eſt, quæ à baſi in mucronem faſtigiatur.* Dicitur figura Optica: quia illi propriè non poteſt convenire nomen alicujus figuræ Geometricæ, nec trianguli, nec pyramidis, nec coni; idque ob infinitam baſis ſuæ varietatem. Ariſtoteles tamen vocat pyramidem *5. prob. 15. ſect.* *Albazenus* item & *Vitello* docent, viſionem fieri ſecundùm pyramidem, cujus

jus vertex sit in oculi centro, basis in visibili, & vocant *pyramidem radialem.* Sed nos generali vocabulo usi sumus.

Figura optica est vel linea, vel triangulum, vel mista coni superficies, vel pyramis, vel conus. Radiatio quælibet fit secundùm figuram à basi (quæ est ipsum visibile) in mucronem fastigiatam. Hanc vocamus figuram opticam, cujus species subjunximus.

Linea optica est, secundùm quam radiat punctum. In hâc linea opticâ tanquam naturali ac sensili figuram opticam geometricis lineis comprehensam animo complecti oportet. Dicitur aliâs *linea radialis.*

Triangulum opticum est, secundùm quod radiat linea recta.

Mistâ coni superficies optica est, secundùm quam radiat peripheria.

Pyramis optica est vel radialis, vel illuminationis.

Pyramis radialis est, secundùm quam radiant lineæ rectæ è visibili rectilineo.

Pyramis illuminationis est, secundùm quam radiat corpus luminosum: ita ut ejus vertex sit punctum corporis luminosi, basis autem supeficies corporis objecti, vel illuminati.

Conus opticus est, secundùm quem fit radiatio circuli.

Ex his patet, non simpliciter esse verum, sed

secundùm quid, quod vulgò dicunt Optici, visionem fieri secundùm pyramidem: quodque *Euclides 2. hypothesi* Opticæ supponit figuram à radiis ab oculo effusis comprehensam, esse conum, qui verticem habeat in oculo, basin in extremis rerum visarum. Cæterùm opticæ figuræ mutuis basibus & verticibus innumerabiles sunt inter radians & radiatum. Visibilia enim quælibet opposita, inter sese mutuò radiant & radiantur, speciesque cujuslibet puncti unius est in quolibet puncto alterius. Unde fit, ut visibile alterum fiat basis opticæ figuræ cujuslibet puncti (tanquam verticis) alterius: cumque innumerabilia sint uniuscujusque visibilis puncta, innumerabiles figuras opticas mutuarum basium & verticum inter opposita visibilia creari est necesse.

MEDIUM OPTICUM *est corpus pellucidum radiis pervium:* Græcis διάφανές, Latinis *translucidum, pellucidum, perspicuum, & diaphanum.* Quod Græci vocant διαφάνειαν, Latini *diaphanitatem.*

Medium est vel subtile, ut aër; *vel crassiusculum: & hoc, vel magis*, ut vitrum, crystallus, glacies, cornu, & gemmæ quædam; *vel minùs*, ut aqua.

Theoremata de Medio sunt: 1. *Medium est spatium perspicuum inter visibile, & visivum.* Et hoc est medium negationis, non autem participatio-

cipationis. 2. *Medium salvâ naturâ suâ radios speciesq; visibilium recipit, & immutatos eosdem oppositis corporibus reddit.* Tria asseruntur hoc theoremate, quæ distinctè videbimus. I. *Medium sine sui mutatione recipere species atque radios.* Nam medium non patitur à speciebus visibilibus, sed alterum extremum. Objiciunt; color & lux modum excedentes tingunt & medium & oculum. Resp. Hæc tinctura & immutatio brevis est, & non mutat essentiam vel humorem in oculo, vel ipsius medii. II. *Radios sine sui mutatione transire per medium.* Id docet experientia, & probari potest inductione. Nam neque aër, neque aqua, neque reliqua media immutant radios, sed illi distinctè & sine ἀλλοιώσεως penetrant per medium. Ita si multis candelis accensis earum lumen transeat per angustum foramen in opacum, singularum lumina in objecto plano distincta & inconfusa & non-mutata apparebunt. III. *Medium reddere radios oppositis corporibus.* Nam visibile in oppositum extremum opacum radiat: ita quidem ut è quolibet ℥ visibilis puncto per quodlibet medii punctum in quodlibet oppositi punctum linea recta duci possit. Omne itaque visibile radiat radio recto. Ratio: quia lux fertur secundùm lineas. Objicis; suprà radium fuisse distinctum, in rectum & obliquum. Resp. Omnis radius est rectus in figura qualibet opticâ. Sed ille qui est perpendicu-

laris κατ' ἐξοχὴν vocatur rectus. Reliqui etiam recti sunt, sed respectu illius vocantur obliqui; non quò curvi sint, sed ratione ἐμπτώσεως, id est, *casus*. Cæterùm visibile ita radiat in oppositum quolibet sui puncto in quodlibet oppositum punctum, ut punctum specie puncti, magnitudo specie magnitudinis, linea lineæ, superficies superficiei, corpus corporis specie radiet. *Risn. 1. Opt. th. 4. 3. Medio opponitur opacum.* Opacum est corpus radiis invium, ita ut in ejus superficie radii ac specierum fluxus cohibeantur, ne longiùs transeant: *Vitelloni 3. secundi* dicitur *umbrosum*. Hic notetur, τὸ *opacum* esse ἐκ τῶν πολλαχῶς λεγομένων. Aut enim Physicè accipitur, aut Opticè. Physicè opacum dicitur, quod licet sit solidissimum & maximè compactum, influentiis tamen cœlestibus transitum præbet; & hoc modo perspicuum dicitur quadantenus. Opticè verò opacum dicitur, quod radiis non præbet transitum licet præbeat eundem cœlestibus influentiis. Itaque quod quidam Optici tradunt, *omne corpus perspicuum, & nullum esse in rerum naturâ corpus opacum*; non intelligendum est de diaphanitate opticâ, quæ in medio, & opacitate, quæ diaphanitati opticæ opponitur, sed de raritate, cujus nullum in mundo corpus est expers. Atque hoc est quod lib. 1. disputavimus de minimo naturali. Hoc velim notari contra eos, qui non possunt capere, quomodo ignis sit in ferro candente,

candente, lux Solis in aëre, calor cordis in reliquis membris.

4 *Corporum perſpicuorum tres ſunt claſſes. Prima claſſis eſt aër*, qui propter λεπτομέρειαν ſubtiliſſimamq; partium tenuitatem non radiat, aut certè non efficaciter, adeoque nec oculos laceſſit. *Secunda claſſis eſt aqua*, limpida ſcil. *Tertiæ claſſis reliqua*, ut lapis ſpecularis, vitrum, cryſtallus, glacies, alumen, cornu, gemmæ quædam, humores denique & tunicæ, è quibus oculus contextus eſt. Aër non terminat viſum: Multò minùs igitur orbes cæleſtes, qui ſunt aëre ſuperiores, & quia ſuperiores, ſubtiliores. Aqua verò & reliqua diaphana viſum terminant imperfectè. Opaca eum terminant perfectè.

5 *Viſibile eſt denſius medio.* Si enim ſit æquè perſpicuum, radiandi efficaciâ caret. Sic aëreum in aëre, aqueum in aquâ, cryſtallinum in cryſtallo non radiat differenti ſenſiliq; radiatione. Sed aqua in aëre, & cryſtallus in aquâ radiat: quia hæc differunt gradibus perſpicuitatis.

6 *Solæ ſuperficies videntur.* Ratio: quia illæ ſolæ efficaciter radiant. Et verò ſuperficies terminant corpora; hæc itaq; per illas videntur.

7 *Aër non videtur niſi colore alieno.* Sic ſunt quædam animalia, quæ non videntur niſi colore alieno; quia ſcil. ſunt aëri ſimilia. Talis eſt polypus, qui piſcatur asſumto colore proximorum ſaxorum.

O 7

Cap.2. Generalis Optica lucis & umbræ.

ADhuc communes Visibilis affectiones fuerunt; sequuntur species.

Visibile est per se, aut per accidens.

Visibile per se est, quod per sese radiat, seu, quod solo visu percipitur; seu, quod in se causam habet cur radiet. Hoc si sit splendidum, 1. Lædit visum, juxta illud: *Sensibile excellens lædit sensum*; ut Solis jubar, fulgor, colorum claritas. 2. Occultat quædam; quædam illustrat. Ita Sol luce suâ obfuscat lumen stellarum, sed inferiora illustrat: & Luna plena occultat stellas, à quibus distat uno gradu, sed sublunaria collustrat. Et color splendidus obscuriori proximo officit, ut apparet in gemmis, si applicentur pannis luculentorum colorum.

Visibile per se est vel primarium, ut Lux; vel secundarium, ut Color. Alhazenus, Vitello, & reliqui Optici statuunt viginti duo visibilia, quæ hoc ordine commemorantur: *Lux, Color, Remotio, Magnitudo, Situs, Corporeitas, Figura, Continuitas, Separatio seu divisio, Numerus, Motus, Quies, Asperitas, Lenitas, Diaphanitas, Densitas, Umbra, Obscuritas, Pulchritudo, Deformitas, Consimilitudo, Diversitas.* Ex his duo sunt visibilia per se, Lux, & Color. Nullum enim visibile

præter.

præter lucem & colorem solo visu comprehenditur. Sicut enim solo auditu sonus, solo odoratu odores, solo gustatu sapores percipiuntur: ita solo visu lux & color. Luci autem subsunt quatuor, *diaphanitas, densitas, umbra, obscuritas.*

Lux est visibile per se, primò præcipuéq; radians: aliàs *lumen*. Optici hæc duo docent esse ἰσοδυνάμουν, neque curant scholasticam illam distinctionem inter lumen & lucem. Est autem natura lucis magis admirabilis, quàm explicabilis. *Risn. 1. Opt. t. 13.* Quæritur enim, *utrùm lux sit alba, an ipse albor: utrùm cum aëre permisceatur: utrùm primò per se videatur: utrùm sit corpus, vel aliquid è corpore emanans.* Ego sic sentio: Ad 1. Lux condensata est alba, & simplex non est albor ipse, sed actus visibilitatis. Ad 2. Cum aëre non permiscetur. Ad 3. Per se videtur, & primò. Ad 4. Lux non est corpus. Ratio: quia uno velut momento diffunditur, & medium penetrat. Penetratio autem corporum non datur. Sed nec est aliquid corporis, quod nempe emanat è corpore. Sed est *prima physicarum formarum forma*, & formarum cælestium diffusio: ita ut per naturam corporeæ formæ in inferiora corpora se insinuet, eademque illustret, modo soli ipsius architecto cognito. Plura in hanc sententiam vide paulò infrà cap. 9.

Lux consideratur in se, vel opposito.

Lux in se consideratur vel formaliter, vel subjectivè. Ibi *absolutè*, hîc *relatè*.

Formaliter, dum consideratur extra subjectum: idq; juxta hæc theoremata.

1 *Lux congregata est fortior dispersâ.* Itaque Idem lumen fortiùs illuminat spatium conclusum parvum, quàm magnum. Sic idem sonus odorque in loco concluso & minori fortiores sunt, quàm in aëre liberiori. 2. *Lumen non impeditum per medium ei proportione respondens diffunditur temporis puncto.* Omnium specierum visibilium hoc est proprium, diffundi in momento; maximè tamen primarii visibilis, luminis scilicet, judicatur proprium. 3. *Lux est vel prima, vel secunda.* Lux prima est, quæ secundùm radiorum directionem projicitur, & efficit secundam. Lux secunda est, quæ fit è diffusione lucis primæ. Sic lux per fenestram incidens in cubiculum, dicitur prima, in angulis verò cubiculi, quò à luminoso rectè pertingere nequit, dicitur secunda. *Vitello 4. defin. 2. Petzanus* ad eundem fermè modum *14. prop. 1.* definit lucem primariam, quæ radiosè procedit à luminoso: secundariam verò vel accidentalem, quæ est à latere extra radiorum incidentiam, ac obliquè in omnem partem medii se diffundit. Ego hac de re ita sentio: Lux consideratur vel formaliter, quatenus est forma formarum: vel subjectivè, quatenus est in subjecto, seu in luminoso. Et posteriori hoc modo alia est prima, alia secunda.

Lux

Lux subjectivè consideratur, vel in luminoso, vel in illuminato. *Luminosum* est veluti terminus à quo, *illuminatum* est veluti terminus ad quem. Illud est τὸ δεκτικόν, hoc propriè dicitur objectum. Illud est materia in quâ, hoc materia circa quam. Sol, luna, stellæ, cometæ, ignis, lucernæ, sunt corpora luminosa: aër, & reliqua corpora sublunaria sunt illuminata. Et luminosum est vel cæleste, ut sol, luna, stella, vel elementare: & hoc est vel elementum, ut ignis in suâ sphærâ; vel elementatum, ut ignis focalis seu usualis, candela, &c. His præmissis subjungemus theoremata de luce subjectivè consideratâ.

1 *Luminosa cælestia novis luminibus radiisq; lucis recentibus indesinenter radiant.* Inter arcanas quæstiones physicas est, quomodo imagines rerum possint conservari in memoriâ, cùm subinde spiritus animales intereant, alterentur, & novi generentur? Ad hanc quæstionem respondent Physici: imagines propagari de spiritu in spiritum. Sic inter arcanas quæstiones opticas est, an lumen corporum cælestium semper sit idem, an verò alterum in alterius lumen deinceps succedat? Sunt qui prius asseverant. Ego posterius statuo, & dico ab astris nova lumina perpetuitate quadam, sine ulla interruptione, indesinenter, in momento denique manare. Si enim claudas fenestras, protinus tenebris nigrescet aër in cubiculo: quibus apertis idem clare-

scit. Lumen sanè non manet idem, sed primum quodque perit, & aliud atque aliud à Sole continenter fluit. Non manet, inquam, idem, identitate numericâ. De genericâ enim & specificâ luminis identitate hîc non disputamus. In luminibus & flammis, quæ humido pingui aluntur & sustentantur, res caret omni difficultate. *Arist.2. meteor.2. Lux fortiùs illuminat objectum propinquius.* Agens enim tantò fortiùs agit, quantò patienti fuerit propinquius. Ergò & opacum propinquius illuminatur fortiùs remotiori. Itaque

Opacum eâ sui parte copiosiùs & fortiùs illuminatur, quâ radium perpendicularem excipit. Quia nempe ea pars luminoso propinquior est: Brevissimæ enim minimæque distantiæ mensura est ipsa perpendicularis. Quia reliquæ lineæ omnes ab eodem puncto ad planam, vel convexam superficiem eductæ sunt longiores. Atque hinc dependet maxima pars physicarum prædictionum, quæ è cælestium corporum motibus desumuntur. Tantò enim majorem vim radios atque adeò lumen ipsum in hanc inferiorem naturam habere credendum est, quantò radios rectiores magisque ad perpendiculum vertici nostro emiserint. Hinc deprehendi potest, quantam quisque planetarum virtutis suæ particulam pro suo à terrâ intervallo, proque radiorum ac luminis rectitudine in elementa & elementata

quoli-

quolibet tempore infundat. Ita Solis in apogæo radii ad terram emissi sunt humiliores iis, quibus Sol propior terram complectitur: quod notatu dignissimum est. *3. Lux per angustum foramen incidens, quò longior est, eò latior. 4. Si lux per angustum foramen in locum tenebrosum incidat, repræsentabit in objectâ papyro albâ, quæcunque forinsecus rectè affluunt.* Sed ita, ut visibilium species appareant eversæ. Admirandum hoc est, facile & utile magisterium, de quo *Risnerus 1. Opt. 19. 5. Radii ab eodem luminosi puncto longiùs continuati apparent paralleli.* Dico *apparent*; sed non sunt. Ratio: quia, ut est in elementis Geometricis, duæ rectæ ab eodem puncto eductæ nunquam possunt fieri parallelæ. Itaque

Radii ab eodem Solis puncto emissi, apud terram non sunt reverâ paralleli. *6. Corporis luminosi radii sunt luminosi,* hoc est, lineæ lucidæ. *7. Luminosum sphæricum majori sui segmento illuminat punctum longinquius pluribus radiis & copiosiùs, quàm punctum propinquius à minori segmento.* Hoc theorema non repugnat theoremati 2. Etsi enim punctum longinquius pluribus radiis illuminatur: tamen & loci longinquitate & casus radiorum obliquitate vis luminis infringitur & debilitatur, quæ è breviori intervallo est fortior. Brevioribus enim radiis major virtus à luminoso emanat.

8. *Luminosum sphaericum illuminat alterum sphaericum eo vel aequale, vel majus, vel minus.* Si aequale, illuminat ejus dimidium. Si minus, illuminat plus dimidio. Si majus luminosum illuminat, minus dimidio. Clarius: Luminosum sphaericum illuminat sphaerici aequalis dimidium: minoris plus dimidio: majoris minus. Hoc videre est in sole, lunâ, & terrâ. Sol enim illustrat terram. Sol est major terrâ. Illuminat igitur terram plus dimidio. 9. *Luminosum sphaericum sphaerici minoris & propinquioris plus illuminat, quàm remotioris.* Ex hoc theoremate perspicuum est, partem terrae à sole illuminatam, pro solis à terrae centro remotione & propinquitate imminui & augeri; minorem sole apogaeo, majorem perigaeo: in interjectis ac mediis locis mediocrem. 10. *Si sphaericum luminosum illuminat sphaericum, extremus longissimusq; radius à majori ductus tangit minus:* ut si lineam ab extremitate corporis solaris πρὸς ὀρθὰς ducas ad terram, tanget illa utrumque.

Consideravimus lucem in se: jam considerabimus opposite.

Oppositum lucis est umbra. Hîc mirabile est, quod annotant Optici: Umbram scil. à luce & aboleri, & procreari. Cùm enim corpora opaca lumini radiisq; transitum sensilem praecludant, fit ut radii terminis opaci corporis incidentes & ultra id in directum porrecti, spatium quoddam obscu-

obſcurum & lumine privatum terminent atque abſcindant. Ea lucis imminutio & abſentia dicitur umbra.

Umbra occurrunt proprietates, & ſpecies, & magiſterium opticum.

De proprietatibus umbra ſunt theoremata: 1. *Umbra terminatur lucis radiis.* Quia enim umbra eſt defectus & abſentia lucis; terminus igitur umbræ eſt luminis radius. Terminus autem ille ſeu finis umbræ exactè ſciri non poteſt. Itaq; obſervationes, quæ colliguntur è proportione umbræ ad gnomonem ſive corpus, non ſunt exactæ, licet error iſte ſenſum fugiat. 2. *Umbra projicitur in partem luci oppoſitam.* Ratio hujus: quia umbra fit corporis opaci interpoſitione inter luminoſum & illuminatum. Sic gnomonum umbræ ſole oriente tendunt occaſum verſus ad punctum eclipticæ, puncto ejusdem, cum quo ſol oritur, è diametro oppoſitum. 3. *Umbra retinet figuram ſui opaci.* Ratio, quia radii corporis luminoſi opacum undique tangentes, & ultra id excurrentes umbram definiunt. Umbra iſta figurata ab opaco varias induit figuras, pro ſuperficierum, quibus incidit, varietate. Si enim umbra lineæ rectæ in ſphæricum incidat, eſt ſphærica: ſi in ſuperficiem anguloſam, eſt anguloſa ipſa. 4. *Umbra ſequitur motum ſui opaci, & luminoſi.* 5. *Umbra multiplicata eſt umbroſior.* Ratio: quia quælibet minuit aliquid luminis. Hinc

aqua clara radios solis obliquè excipiens, apparet nigrior, propter umbras superiorum aquæ partium super inferiores proximas ad fundum usque deinceps projectas. Alii contra putant, umbram ab umbrâ non augeri perpetuò, sed supprimi potiùs & occultari. *6. Opaci tot sunt umbræ, quot sunt opposita luminosa:* ut unum opacum tribus candelis oppositum tres reddit umbras. *7. Umbra lucis propioris est densior, remotioris tenuior.* Ratio, quia illic est major imminutio & privatio lucis, hic minor. *8. Umbra opaci luminoso æqualis, est opaco æqualis: minoris minor: majoris major.* Itaque

Si diameter sphærici luminosi sit æqualis diametro opaci sphærici, umbra erit κυλινδροειδής: si major, κωνοειδής: si minor, καλαθοειδής. Κυλινδροειδὴς est, quando columnæ specie diffunditur: Κωνοειδὴς, quum metæ spargitur formâ in cuspidem desinentis: Καλαθοειδὴς, quum turbinis specie diffunditur. *9. Umbra opaci tantò minor est, quantò sublimius est lumen.* Sic umbra solaris minor est lunari. Ita sese habent umbræ, quæ in horizontis planum ab opaco ipsi rectè insistente projiciuntur. At verò si in planum horizonti perpendiculare ab opaco eidem plano rectè infixo jactentur, contrarium. Quamdiu enim vertex opaci inter suum planum horizonti perpendiculare & rectam à centro mundi per luminarium centra eductam includitur,

majo

major est solaris umbra lunari. Quòd si idem vertex eandem rectam tangit, radiusque umbram terminans, centralis est, umbra solaris æquatur lunari: si jam dictam rectam transibit egrediturque, umbra solaris minor est lunari. Quamvis enim luna sit inferior sole: suâ tamen supra horizontem altitudine solaris radii sublimitatem tum assequi, tum superare potest. Quamobrem jactabit umbras aliâs majores, aliâs æquales, aliâs minores solaribus. *10. Opaci propioris luminoso umbra minor est.* Ratio hujus est: quia quantò opacum est lumini propinquius, tantò radius per verticem opaci umbram terminans est sublimior. *11. Umbra suo opaco modò æqualis est, modò brevior, modò longior, pro diversâ luminosi altitudine.* Quando enim radius umbram definiens æquat duos angulos, alterum ad verticem opaci, reliquum ad terminum umbræ in objecto plano, erit umbra æqualis opaco. Hinc patet causa, cur sole 45 gradibus supra horizontem elato, umbra æquetur suo gnomoni. Hinc nata est ratio metiendi altitudines rectè &c. ad perpendiculum insistentes plano horizontis, vel plano ad horizontem perpendiculari. e. gr. sit baculus altus 8. ped. qui projiciat umbram æqualem, itidem 8. ped. & turris eodem tempore projiciat umbram 20. ped. Hinc infero, umbram turris esse turri æqualem, & colloco in regulâ aureâ 8. dant 8. quid dabunt 20.

Quòd si radius luminosus umbram circumscribens, dictos angulos fecerit inæquales, erit umbra tantò minor, quanto angulus altitudinis fuerit major.

Species umbræ sequuntur. Est autem umbra vel totalis, vel partialis. Quia umbra est privatio, eodem modo dividitur ut privatio, quæ est ὁλικὴ, vel μερικὴ.

Umbra totalis venit nomine tenebrarum. Nox enim nihil est aliud, quàm umbra terræ. Hinc *Basilius*: νὺξ ἐστι σκίασμα γῆς ἀποκρυπτομένου ἡλίου γινόμενον. Et Homerus noctem vocat ὀξεῖαν, non quòd cursu sit acuta aut velox, sed quòd ejus figura in acutam desinat lineam. Noctis enim umbra extremitate in mucronem terminatur. *Wouwerius de umbrâ.* Solet hîc disputari, utrùm tenebræ videantur? Stoici id affirmarunt, *Plutarch. de placitis philos. c. 15.* Sed privatio non cadit sub aspectum; imò nullo sensu percipitur. Ubi verò nulla est substantia, ibi privatio intelligitur. Privatio enim est substantiæ, vel etiam accidentis, negatio: ut silentium vocis, cæcitas visus, inane corporis. Non enim sentimus inane tangendo, sed ubi nullum tactui corpus occurrit, vacuum animo concipitur. Vacuum hîc accipimus populariter, non physicè. Sic nec silentium audimus, sed quando nihil audimus, silentium intelligimus. Eodem modo cæcorum, nudorum, & inermium non est sensio, sed sensus negatione noscun-

noſcuntur. Ergo tenebræ non videntur, niſi abſentiâ lucis. Porrò tenebræ ita ſunt lucis integra privatio, ut in iis quantumvis craſſis reliquiæ luminis diſperſæ videantur. Homines enim & bruta in tenebris ambulantes ſentiunt quædam lucis veſtigia. Præſertim ſi quis in tenebris, etiam craſſiſſimis, paulò diutiùs verſetur, videbit eas diſcuti. Et feles, nycticoraces, lupi, mures, in tenebris acutum vident. Hinc *Petzanus* ſtatuit, nullum locum omni luce eſſe caſſum, & habere ſemper aliquid lucis ſecundariæ.

Umbra partialis κατ' ἐξοχὴν dicitur umbra, cujus diſtinctionem, & magiſterium conſiderabimus.

Diſtinctio eſt, quâ alia recta, alia verſa dicitur.

Umbra recta eſt umbra opaci perpendicularis, plano terreſtri aut ipſi parallelo in eodem plano vel parallelo extenſa: aliâs dicitur *umbra extenſa*, quia extenditur in plano terreſtri, aut ipſi parallelo. Si enim umbroſum corpus angulos rectos finitori inſiſtat, projicit umbram in planum horizontis, quæ vocatur recta: ut ſi baculus inſiſtat terræ plano, vel aſſeri terræ parallelo, ſive horizontaliter, ut vocant, erecto.

De hac eſt theorema: *Umbra inæqualium & parallelorum, terminata eodem radio, diverſis & æquè altis ſunt proportionales altitudinibus.* Hinc in promtu eſt facillima dimenſio earum altitudinum, quarum in plano umbras metiri licet. Erecto enim ſcipione datæ altitudini parallelo,

radius luminosi per utriusque vertices in planum objectum incidens constituet duo triangula æquè angula & lateribus proportionalia. Hac ratione Thales dimensus est pyramides Ægyptias. Sicque architecti arborum, ædificiorum & turrium altitudines metiuntur: & nonnunquam si nulla sit umbra rei mensurandæ, scipionem infigunt plano terræ & oculum admovent scipionis basi quàm propinquissimè, ut radius opticus per erecti scipionis & propositæ altitudinis vertices pertranseat.

Umbra versa est umbra opaci paralleli plano terrestri in planum ipsi terrestri perpendiculari projecta. Clariùs: Umbra versa est, quæ projicitur à gnomonibus, qui Soli obvertuntur, & ad planum circuli verticalis angulos rectos constituunt. Hujusmodi umbras jactant brachia hominis erecti extenta: talis est umbra styli in cylindro horario, in horariis orientalibus, occidentalibus & aliis: item bacilli, vel clavi cujuslibet infixi ad angulos rectos parieti, aut muro, qui plano terrestri sit perpendicaris.

Magisterium umbræ Opticum est vel Catoptricum, vel Gnomonicum. Dico magisterium umbræ opticum: quia etiam datur magisterium umbræ geodæticum, astronomicum, geographicum &c. de quo in encyclopæd.

Catoptricum est, quo umbra ostendit inventionem speculorum, de quibus infrà *l. 3.*

Gnomo-

Gnomonicum est, quo umbra peperit eam Opticæ partem, quæ dicitur Gnomonica & Sciaterica.

Gnomonica est pars Optices de fabricâ horologiorum solariorum, sive sciatericorum: sic dicta à gnomone, quia τῶν σκιατηρικῶν, id est, *solariorum* rationem perquirit, discriminatisque umbris horas gnomone seu veruto pernotat. Gnomon enim est stylus horizonti seu plano terræ ad angulos rectos insistens. Non itaque de horologiis sonantibus & automatis tradit gnomonica: sed eorum doctrina dicitur *horologiographia mechanica*, sicut gnomonica dicitur *horologiographia Optica.*

Gnomonica partes duæ sunt, communis, & propria.

Communis tradit partes horologiorum sciatericorum, & communes affectiones.

Partes sciatericorum sunt Index seu Stylus, & Linea horaria.

Communes affectiones sunt situs, & ordinatio.

Situs est, quo sciaterica sive sciateria variant respectu superficierum, quibus inscribuntur.

Situs est respectu vel horizontis, vel meridiani, vel quatuor cardinum.

Ordinatio est, quâ stylus ordinatur ad superficiem.

Pars propria Gnomonicæ agit de variis sciatericorum speciebus.

Pa

Sciatericum est, vel nocturnum, vel diurnum.

Nocturnum est, vel lunare, vel siderale.

Diurnum (& hoc propriè dicitur *solarium*) *est vel fixum, vel mobile.*

Fixum est, vel in plano, vel in rotundo.

In plano est vel jacens, quod dicitur horizontale, *vel erectum; & hoc ratione suiipsius, vel quatuor mundi cardinum.*

Erectum ratione suiipsius est vel verticale, vel inclinatum; & hoc 1. supinum, vel pronum. 2. Æquinoctiale, vel Polare.

Ratione quatuor cardinum est Orientale, Occidentale, Meridionale, & Septentrionale: ex quibus Meridionale & Septentrionale est, vel directum, vel declinatum, & utrumq; vel dextrum, vel sinistrum.

Fixum in rotundo est, vel in rotundo perfecto, ut in globo concavo; vel in imperfecto, in concavo vel cylindri, vel coni inversi.

Sciatericum mobile est vel nobilius, ut annulus, & cylindrus in convexo; vel ignobilius, ut quadrangulum & quadrans.

Hæc horologia sciaterica sunt, vel antiqua, quæ continent horas 12 inæquales, *vel Babylonica*, quæ indicant horas ab ortu Solis, cujusmodi usitata sunt in Oriente; *vel Italica*, quæ horas complectuntur ab occasu Solis; *vel Astronomica*, quæ horas notant à meridie usque ad mediam noctem.

In gno-

In gnomonicis illis præstant solaria, & in his sciaterica communia, in quibus stylus est axis, lineæ verò horariæ sunt circulorum horariorum per vigesimas quartas partes æquatoris & utrumque mundi polum incedentium, sectiones communes cum plano dato. Et hæ quidem ab axe facilè deducuntur. At axem collocare, hoc opus, hic labor est: præsertim in planis meridiano obliquis.

Cap.3. Generalis Optica coloris.

HActenus de primario visibili per se; Luce nempe, & ejus opposito, Umbrâ: *sequitur secundarium visibile per se Color.*

Color est visibile per se, lucis ope radians. Æquè intricata est colorum philosophia Optica, atque fuit lucis, ut videre est apud *Scalig. ex. 325.* Nos paucis perstringemus. Quæ sit coloris essentia, è datâ definitione constat. Color est visibile per se, quia non radiat per aliud. Est autem visibile per se secundarium: quia in luce, tanquam primario visibili, radiat, suique speciem diffundit. Lux itaque venit in compositionem coloris, non ut materia, sed ut actus: quæ tamen lux visum non lacessit, neq; reipsâ radiat, nisi à luce extrinsecus accedente excitetur. Hinc *Vitello* Opticorum ille antesignanus *1. th. 3.* ait, colorem

esse lucem quandam incorporatam corporibus mixtis. Ex quo fit, ut pro lucis elementis permistæ copiâ ac quantitate, color alius alio sit luculentior, licet pari eodemque externæ lucis splendore in medium radient: & sic quoque à pictoribus alii colores plus, alii minus lucis in sese continere dicuntur. Quid verò? An etiam lux est in colore nigro? Omninò. Lux enim neque alba est in se, neque albedo: quippe in aëre quoque videretur, & visum terminaret. At non videtur, nisi propter subjectum & mistionem. Quid igitur lux? Actus quidam visibilitatis: qui etiam in nigro esse queat. Non enim est niger color, ut tenebræ; sed actu quiddam. Tenebræ verò privatio, nec videntur. Niger color est aliquid, & per se videtur: habens in se lucem, id est actum visibilitatis. Cæterùm ista lux in colore non potest actu videri, nisi cum eâ, quæ extra est immissa, per conjunctionem uniatur. Nec propterea lux in misto simul est & actus & materia, sed actus tantùm. *Scal. ex. 325. s. 3.*

Color est, vel extremus, vel medius. Ille simplex, hic mixtus dicitur.

Color extremus est, qui extra omnes reliquos est.

Estq́ albor, aut nigror.

Albor est, qui recipit omnes colores.

Nigror est, qui in se continet omnes colores. Album & nigrum sunt opposita. Et quidem Aristoteles, aliique bene multi putant, opponi ut

habi-

habitum & privationem: ita ut alii statuant, nigrum esse privationem albi; quia habet proportionem tenebrarum: alii contrà, album esse privationem; quia recipit omnes colores. Quod autem recipit, privatum est. Sed utrumlibet dixeris, ἀφιλόσοφον dixeris. Nam ex habitu & privatione nihil potest componi. Nos dicimus: Albor est in potentiâ colores omnes: nigror omnes colores continet. Item albor est color extremus plus lucis habens: nigror est color extremus minus lucis habens, & umbræ plenior: ideoque à Plutarcho *umbrosus* appellatur. Dicimus igitur, esse adversa quia uterque est quid positivum. Alii sic definiunt: albedo est color congregans visum, nigredo, disgregans.

Colores medii sunt, qui interjacent inter extremos: suntque numero 36. è quibus tres sunt luculentiores, *puniceus, viridis, purpureus*. Dicuntur medii: intellige *medium participationis*, non *negationis*. *Scaliger ex. d. s. 9.* septem nobiliores recenset colorum species: *Sunto*, inquit, *nobiliores: albus, flavus, ruber, purpureus, viridis, caruleus, niger. Ad quos omnes, tanquam ad capita cæteri sunt reducendi.*

Cap.4. Generalis Optica visibilium per accidens.

ATq; *hæc de visibili per se: visibile per accidens est, quod per aliud radiat:* seu, quod videtur per lucem & colorem: seu quod pluribus sensibus percipitur. Aristoteles & ejus sequaces sensilia communia quinque recensent, *magnitudinem, figuram, motum, quietem, numerum.* Horum enim quodque non visu tantùm, sed aliis etiam sensibus, absque visu sentitur. Sic figura in luce, visu; in tenebris autem, vel etiam oculis clausis, tactu percipitur: magnitudo & numerus tactu & visu: motus & quies omnibus, præterquam gustatu, percipiuntur. Sed Optici visibilia per accidens viginti numerant. Vide suprà cap.2. Nos secuti Risnerum, ad duo referimus, hoc modo:

Visibile per accidens est, vel magnitudo, vel locus.

Sub magnitudine continentur octo: Figura, Corporeitas, Pulchritudo, Deformitas, Lenitas, Asperitas, Consimilitudo, Diversitas.

Sub loco continentur septem: Distantia seu remotio, Situs, Continuitas, Separatio seu divisio, Numerus, Motus, Quies.

Reliqua quatuor, Diaphanitas, Densitas, Umbra, Obscuritas, luci tanquam principi per se visibili subsunt.

Cap.5.

Cap. 5. Visionis natura explicata.

S*Atis de visibili: jam de visione in communi. Visio est receptio speciei visibilis in oculum.* Est receptio, Græcis ἔμπτωσις εἰδώλων, *incidentia imaginum.* Statuimus enim, visionem fieri κατ' εἰσπομπὴν, ἔμπτωσιν, καὶ εἴσθεσιν; quod Latini artifices vocant, *immissivè.* Ratio 1. Quia reliquæ sensationes eodem fiunt modo: ita ut Philo Judæus rectè dicat, αἴσθησις ὡσεὶ εἴσθεσις λέγεται. 2. Quia species per angustum foramen in locum obscurum incidens in opposita charta alba apparet. Errant itaque qui cum Euclide, Stoicis & Ptolemæo defendunt τὴν ἔκχυσιν, *effusionem*, sive ἐκπομπὴν, *emissionem*, sive ἔκρευσιν, *effluentiam* radiorum ab oculis. Objiciunt, Ictericos videre flavum in oculo colorem, ubi nullum sit medium inter colorem & oculum; proinde visionem fieri per emissionem. Resp. Ictericorum hæc est hallucinatio. Vitiosus enim color in oculo tingit speciem visibilem intromissam. Errant etiam, qui cum Pythagora & Platone tum ἔμπτωσιν, tum ἔκρευσιν complexi sunt. Pythagoras vocavit ἀντανάκλασιν, *mutuam reflexionem*; Plato συναύγειαν, *splendoris concursum.* His enim obstat, quòd visio fit in momento. Recipit igitur oculus speciem visibilis, è cujus similitudine

quam cum visibili habet, intellectus de ipso visibili judicat. Neque enim visibile videtur per speciem, sed species visibilis. Si enim visibile videretur, esset plura visibilia, cùm à pluribus eodem temporis puncto percipitur. Non visibile recipitur in oculum, sed species ejus, & hæc videtur. Itaque

Ad visionem duo requiruntur, visorii incolumitas, & applicatio activorum ad passiva.

Organi visorii incolumitas requiritur: quia unumquodque recipiens recipit secundùm modum receptivitatis suæ. Quale igitur recipiens, talis receptivitas. Hîc notetur, oculo clauso fortiorem fieri radiorum collectionem in altero oculo. Interim duobus oculis similiter motis una visibilis, oculo majoris, species percipitur.

Applicatio activorum ad passiva est speciei visibilis in oculum receptio, tribus constans membris, angulo visionis, axe optico, & diametro oculorum.

Angulus visionis est angulus verticalis figuræ opticæ in oculo existens. Estque paulò minor recto, si sit maximus; sed acutorum maximus est: ut si in campo patenti circumcirca videas, visio usquequaque porrecta erit circulus, cujus centrum est oculus, (hinc oculus in Astronomicis habetur pro mundi centro) peripheria horizon visus, diametri verò rectæ intersectæ crura anguli maximi visionis, qui fermè comprehendit quadrantem horizontis. Dico *fermè*: quia certa visio,

ſio, ut ſcenographi docent, fit, quando viſus eodem è loco uno intuitu aliquantò minùs quadrante peripheriæ illius complectitur, cujus centrum eſt oculus. Alioquin à peripheriâ, quæ major eſt quadrante, radii extra centrum viſus concurrentes ampliorem quidem recto, comprehendunt angulum, ſed viſionem minùs certam reddunt. Maxima itaque figura optica, vertice in centro oculi, eſt penè rectangula, id eſt, 90 gradum. Hic viſionis angulus poteſt gradibus minui uſque ad minimum, quo nempe diviſio, nulla viſio fit amplius. Atque hæc cauſa eſt, quòd corniculari ſeu *contactus angulo* nil poſſit videri. Viſio enim fit radiis & lineis rectis. Angulus verò cornicularis conſtat lineâ rectâ & obliquâ. Ideóque ſub eo nihil cernitur. Hinc etiam patet, in viſibili requiri magnitudinem, ut videatur. Sic milleſima milii pars non cadit ſub aſpectum, ſeparata à milio, ſed conjuncta cum eo videtur. Hinc denique conſtat, viſionem perfectam fieri radiis perpendicularibus ad oculi ſuperficiem, ut ita figura, ſitus, color, & ordo viſibilis ritè percipiantur ab oculo. Radiis enim obliquis ſpecies viſibilis indiſcriminatim & imbecilliter, prout radius eſt vel magis, vel minùs obliquus, apprehenditur: ſed radiis rectis ſpecies viſibili planè ſimilis cernitur. Soli namq; recti rectè penetrant. Rectè igitur Optici: *Perpendicularis*, inquiunt, *ad oculi ſuperficiem potentiſſi-*

mus est & efficacissimus ad visibilem speciem disposite ordinateq; glaciali repraesentandum, obliquis omnibus ad idem superficie oculi punctum inflexis, visibilemq; speciem debilem & imbecillem glaciali (sic vocant pupillam oculi) *offerentibus.* Ex hisce radiis perpendicularibus tota visibilis species conflata in opticam figuram ad oculi superficiem erigitur atque clauditur; posthabitis obliquis radiis, qui vel inter perpendiculares interjecti opticaque figurâ comprehensi ad visionem nonnihil conferunt: vel ipsos perpendiculares intersecant, extraque figuram opticam afferunt speciem inordinatam. Praeterea si optica figura una est, etiam una species visibilis ab oculo percipitur. Ratio hujus: quia in uno nervo optico communi ambae species receptae conjunguntur, unaque efficiuntur. Nervus enim opticus communis reliquos duos, qui ab eo in oculos protenduntur, sub suo quasi habet imperio. Denique oculus ideo globosus est, ut quàm celerrimè hinc inde moveri, res se majores contueri, multasq; & diversas uno aspectu comprehendere posset, hacque ratione figura optica ordinata fieret.

Axis opticus est radius transiens per omnia centra tunicarum oculi, ad medium gyrationis concavi nervi, super quem compositus est oculus. Aliâs vocatur *axis pyramidis radialis; axis figurae opticae; axis radialis; axis pyramidis visualis; axis pyra-*

pyramidis visionis; axis visionis, & axis visualis. Quòd si hujusmodi axes optici concurrant, faciunt axem communem in medio.

Diameter oculorum est recta connectens centra oculorum. Euclides vocat διάστημα τῶν ὀμμάτων, *distantiam oculorum.*

Cap. 6. Specialis Optica lucis, coloris, & reliquorum visibilium.

ADhuc pars Optica communis est tradita: *sequitur propria, de speciebus visionis.*

Visio est vel simplex, vel composita.

Visio simplex est, qua fit à solo incidentia angulo. Angulus incidentiæ est, qui comprehenditur à radio incidentiæ. Clariùs: Visio simplex est, quâ res ipsa, & non imago rei (ut in compositâ) videtur.

Estq; aut confusa, aut distincta. Illa dicitur visio per simplicem aspectum, hæc per diligentem intuitionem.

Visio simplex confusa est, quâ visibile totum simul videtur indistinctè in instanti: ita ut prius comprehendat visibile, quàm visibilis speciem.

Visio distincta est, quâ visibile videtur distinctè per radium seu axem perpendicularem. Quò itaque radii sunt remotiores ab axe perpendiculari, eò minùs certa est visio.

Visionis distinctæ proprietates sunt: 1. Fieri in tempore, sed minimo. 2. Fieri per partes. Nam nullum visibile totum videtur. 3. Fieri per discursum syllogisticum. 4. Comprehendere visibilis formam. 5. Duobus fermè stadiis terminari. 6. Generale priùs percipere, quàm speciale. 7. Antea visa quàm nunquam visa priùs comprehendere.

Utraque visio, tàm confusa, quàm distincta, est vel vera, vel falsa; idq́ per singula visibilium genera, quæ reducemus ad undecim classes: 1. Lucem, 2. Colorem. 3. Magnitudinem. 4. Figuram. 5. Locum. 6. Numerum. 7. Motum. 8. Lævitas & asperitas. 9. Continuatio & divisio. 10. Pulchritudo & deformitas. 11. Similitudo & dissimilitudo: dicturi de veritate & falsitate visionis in singulis. Hallucinationum enim hîc plena sunt omnia. Si malis divisionem bimembrem, hanc habe: *Visio est visibilis, vel per se, ut lucis, & coloris; vel per accidens, ut magnitudinis, loci &c.*

I. Visio lucis *habet seqq. theoremata*. 1. *Visibile majus officit minori*: ut lux Solis occultat stellas: sed tempore eclipseos solaris stellæ videntur ipso meridie, itemque videntur è præalto specu: quia Solis lux vehemens illic non ingreditur. 2. *Umbra major officit minori*: ut umbra solaris lunari, lunaris umbræ Veneris & Jovis. Quatuor enim isti planetæ umbram faciunt, ita ut lunaris interdiu non appareat, neque

quæ umbra Veneris lunâ noctu lucente. Ubi verò luna latuerit, Venus umbram jaculatur. Item si tres isti planetæ lateant, Jupiter umbram facit. *Scaliger, exerc. 62.* 3. *Lux vehemens multa visibilia ostendit, quæ debilis occultat: &, Debilis lux multa ostendit, quæ vehemens occultat:* ut, scripturas & sculpturas subtiles lux vehemens ostendit, debilis occultat; contrà lux Solis vehemens stellas occultat, quas lux Lunæ debilis ostendit. 4. *Lux temperata ex se se est visibilis.* Ratio; quia debet esse proportio inter sensum & sensibile, adeoque visorium & visibile. Jam verò in oculis germana quædam & temperata lux est ingenerata, quæ externam protinus amplexatur. Lux igitur maxima turbat visum, & debilis non lacessit visum, adeoque officit visibili. Lux enim debilis non potest educere species. 5. *Umbra videtur privatione primæ lucis, secundâ tamen præsente:* e. g. Si radius Solis per unicam fenestram illuminet domum, extra radium videbis umbrationem loci, hoc est, privationem primæ locis solaris. 6. *Positi in tenebris videmus ea, quæ sunt in luce: sed in luce positi non videmus ea quæ sunt in tenebris.* Admirandorum apotelesmatum magisterium peperit hoc theorema. 7. *Aqua limpidissima apparet tenebrosa.* Ratio; quia prima superficies obumbrat secundam, & secunda tertiam, & deinceps ad fundum.

8. Si Sol, vel candela, irradiet puncta nigella parietis albi, umbra vicini parietis apparebit: si puncta nigerrima fuerint, videbuntur foramina, unde tenebra egrediantur: at si totus paries fuligine atrâ sit respersus, tenebra perpetua apparebunt. Si Sol radiet per foramen in vitream fenestram umbrosa domus, umbra ad fenestram apparebit, licet sit solida lux, qua apparet.

II. COLOR *variatur quatuor modis: 1. Ratione lucis & umbra:* Sic tempore eclipsis Solaris omnia apparent crocea: lux è vino ardenti & sale repræsentat facies veluti mortuorum, si alia lux absfuerit; anatum & pavonum colla alio atque alio ad lucem situ mutant colores: illustres matronæ æstate flabris nigris ventum facientes apparent candidiores: pannarii & sericarii primò exigui coloris, & pretii promunt, pòst pretiosius, tandem pretiosissimum, ut ex istâ comparatione emtor justè pretium auctum esse judicet. Nam colores luculentiores vel obscuriores fiunt, consentaneis vel dissentaneis aliis juxta se positis. Usque adeò verum est illud Logicorum: Contraria juxta se posita clariùs elucescunt. *2. Pro varietate medii, per quod transit.* Sic videmus lucem per fenestras vitreas coloratas similiter colorari. *3. Pro lucis distantiâ.* Sic alba eminùs visa videntur minùs alba, nigra nigriora. *4. Ex oculi debilitate.* Sic quibus oculi sunt veternosi & arquati, omnia

omnia videntur lutea: si humor densus & niger medium pupillæ occupat, omnia muscis plena videntur.

III. VISIO MAGNITUDINIS *habet hac theoremata*: 1. *Si ad visibile propiùs accedas, videbitur augeri.* 2. *Si visibile augeatur, videbitur propiùs accedere.* Sic Solis aucta magnitudo majorem ejus diametrum nobis exhibet; ita ut hinc multi velint concludere, Astrologos recentiores errare, qui docent, Solem ad nos propiùs accessisse. 3. *Æquales magnitudines inæqualiter distantes videntur inæqualiter.* Et hoc dicitur *judicium distantiæ.* 4. *Visibile videtur proportionaliter angulo visionis:* æquali videlicet angulo videtur visibile æquale: majore majus: minore minus. Et hoc dicitur Opticis *judicium angulare.* 5. *Æqualium videtur propinquius majus, & certius:* quia videtur majore angulo. 6. *Lux ignea noctu major apparet: itemq; interdiu è loco umbroso & tenebroso.* Nam interdiu majore luce coërcetur. 7. *Nocte sublucidâ & crepusculo videtur visibile majus.* Sic cùm radius ab arboris vertice per hominis caput radiat, homo videtur æqualis arbori. Sic lupi arboribus æquales in Poloniâ sunt visi. 8. *Magnitudo perpendicularis videtur suis terminis:* Sic linea videtur punctum, superficies linea; corpus superficies. 9. *Æquali angulo visa videntur æqualia.* 10. *Si duo visibilia æquè distantia videantur, id apparebit majus, quod videtur*

radio perpendiculari, minus, quod obliquo. Ratio; quia majore angulo videtur, quod videtur radio perpendiculari; tantoque minus apparet, quod videtur radio obliquo, quantò major obliquatio erit. Angulus enim fit minor.

IV. VISIO FIGURÆ *sequentem habet veritatem & hallucinationem:* 1. *Omnis circulus maximus in planum projectus, videtur linea recta: minores verò, quò majori sunt propiores, eò magis ad lineas rectas accedunt: quò verò ab iisdem sunt remotiores, & polo ejus propinquiores, eò magis incurvantur, & à lineâ rectâ recedunt.* Sic in gnomonicis circuli horarii non lineis circularibus sive curvis, sed rectis in plenâ superficie depinguntur: v. g. æquinoctialis in cœlo à circulis horariis in 24. partes æquales distinguitur. Sic & superficies in terrâ ei respondens in totidem partes æquales per eosdem circulos distinguenda est. Reliquæ verò quò ab æquinoctialis superficie magis recedunt, eò etiam distantias horariorum circulorum à se invicem inæqualiores nanciscuntur. 2. *Rectilineum verè videtur oculo ad centrum posito.* Ratio: quia radii ex omnibus partibus consimiliter radiant in oculum. 3. *Linea curva eminùs visa videtur recta: rectangulum, polygonium & circulare: circulare ellipticum: turres rotundæ, quadratæ.* 4. *Rotæ & molæ eminùs videntur oblongæ.* Ratio: quia axis

xis visionis neque est æqualis radio rotæ, neque perpendicularis plano rotæ. Hoc quotidiè observare licet in curribus celeriter motis. 5. *Puncta in re celeriter motâ videntur peripheria, linea circuli:* ut in trocho puerorum videre est. 6. *Sphæra eminus visa videtur plana:* ut Sol, Luna, & reliquæ stellæ. 7. *Si oculus propiùs accedat, videtur plus videre, & tamen minùs videt.* 8. *Lux per angulatum foramen longiùs continuata rotundatur.* Ratio: quia lux per se figuræ est expers tanquam primarium visibile. Figuratur itaque medio spatio, per quod transit. Ita si transeat per angulatum foramen, quodlibet luminosi punctum irradiat quodlibet medii punctum. Fit igitur hoc ipso, ut radii statim in perimetri & angulorum transitu, postque intersectiones ipsas radio rectiùs incidenti appropinquatæ incipientes, paulatim in rotunditatem conglobentur, lumenque longiùs continuatum tandem in orbem colligant. Alii hanc reddunt rationem: Lux rotunda est. Perfectissimum enim, ajunt illi, corpus perfectissimâ præditum est figurâ, qualis est rotunda. Quum itaque lux transit per angulatum foramen, angulatam assumit figuram in foramine, quam, tanquam peregrinum habitum, exuit remotior facta, longiusque à foramine continuata.

V. VISIO LOCI *habet hæc theoremata: 1. Qualis est situs radiorum, talis videtur situs visibilium:* sic conjuncta videntur separata, si radiis separatis videntur: longinqua videntur propinqua, si radiis propinquis videntur: antica, postica: directa, obliqua: dextra, sinistra: sublimia, humilia: quæ scilicet talibus radiis videntur. 2. *Disjuncta propter distantiam videntur conjuncta:* sic horizon videtur peripheriæ terræ conjunctus. 3. *Visa pluribus interpositis videntur longinquiora.* Sic ex plurimis interpositis usque ad horizontem, & nullis ad meridianum, distantia illic major apparet, tametsi sit eadem. Sic enim in Astronomicis observationibus oculus pro centro mundi ponitur. 4. *Obliqua valde distantia videntur directa.* 5. *Obliqua visio debilitat speciem.* 6. *Dextra longinquiora videntur sinistra; & humilia longinquiora videntur sublimia.* 7. *Parallela eminùs visa videntur concurrere.*

VI. VISIO NUMERI *continetur his theorematis: 1. Numerus videtur per discretionem visibilium.* 2. *Visibile simplex videtur geminum, si videatur vel altero oculo directè, altero obliquè: vel compresso altero oculo; vel ebrio aut furioso: vel variato velociter situ;* sic fallacia militaris ad initia sylvarum subito egressu & regressu è paucis militibus multos repræsentat.

VII. OPTICA MOTUS *sequuntur ultimo loco,*

loco, quorum hæc sunt theoremata: 1. Motus videtur ex comprehensione visibilis diverso loco moti. Sive totum mobile moveatur, ut totus homo, sive partes, ut in motu circulari videre est. *2. Motus differentia comprehenditur è differentiâ loci & temporis.* Est enim motus pro differentiâ loci, rectus vel obliquus, sursum vel deorsum, dextrorsum vel sinistrorsum: pro differentiâ, tardior vel velocior. *3. Quies comprehenditur, cùm visibile quiescit eodem loco sensili tempore.* *4. Umbra videtur ad motum corporis moveri.* *5. Velociter in orbem motum videtur quiescere:* ut trochus, & Sol, quem visus noster judicat stare, nec progredientem animadvertit: qui tamen ab extimo cœlo raptus conficit uno horæ scrupulo milliaria Germanica 4542: sive leucas Gallicas 9084. *6. Tardiùs motum videtur quiescere:* ut stellæ fixæ propter motus sui tarditatem videntur quiescere. *7. Luce debili quieta videntur moveri, mota quiescere:* ut quieta arbor vicina nemori primò conjuncta videtur; deinde cùm accedis, remotâ; atque ita ad accedentem videtur accedere. Contrà modicè motum animal videtur quiescere. *8. Distantia intemperata facit proportionem motuum videri.* Sic viator videns Lunam ante se diutius, putat secum proportionali motu videri: quum proportio hîc nulla sit. *9. Tardiùs motum inter velocissimè mota videtur velocissimè aliorsum mo-*

veri; ut Luna inter nubes velocissimè motas videtur velocissimè aliorsum moveri. 10. *Celeriter naviganti, & obliquè intuenti remotiores in ripâ arbores, videntur aliorsum moveri.* 11. *Sapiùs sese convertenti omnia moveri videntur.* Ratio: quia spiritus optici vehementiùs agitati motum suum retinent.

VIII. LÆVITAS ex æquabili planitie, *Asperitas* ex inæquabili situ, item ex umbris eminentium partium in humiliores projectis. Quo in genere hallucinatio est frequens. Noctù enim aspera videntur lævia, & contrà: ut cùm à capillis nigris lotis fit reflexio lucis, videntur læves, cùm sint asperi. Sic versicolores vestes propter distantiam videntur complicatæ.

IX. CONTINUATIO ET DIVISIO apprehenduntur è loco partium. Unde hallucinatio est plurima. Sic noctu in tabulis lineæ obscuræ, vel hederæ in parietibus videntur scissuræ & divisiones: item fortis umbra dividens lucem videtur parietem dividere. Sic capillo adhærente vitrum videtur fractum: quia parvitas non attenditur.

X. PULCHRITUDO percipitur ex gratâ specie, quæ lux est, itemque è figurâ partium & decorâ symmetriâ. Illo modo Sol, Luna, stellæ omnes, color viridis & roseus videntur: hoc modo oculi amygdalinâ specie oblongi pulchrio-

chriores rotundis. *Deformitas* autem videtur per privationem pulchritudinis, ubi error contingit è luce: ut facies lentiginosa in debili luce obliquè visa videtur pulchra; & sic obliqua Luna pulchrior apparet occultis maculis.

XI. SIMILITUDO ET DISSIMILITUDO percipiuntur ex communi visibilium qualitate.

Ad hanc Opticæ partem referenda est *Scenographice*; quæ *Plinio l.35. c.10.* dicitur *diagraphice: Aristoteli 8 polit.c 2.graphice:* & à Philosopho refertur ad præcipuam juventutis institutionem. De hâc opticâ elegantem libellum scripsit *Federicus Commandinus.* Vide opera *Alberti Dureri* pictoris exquitissimi, qui magno suo merito Germaniæ nostræ Apelles audit.

Cap.7. Obliquationis ratio.

Visio simplex ejusmodi est: composita restat exponenda, in quâ duo radii concurrunt in diversâ superficie; unus incidentiæ, alter obliquationis: unde vocatur *radiatura geminata.*

Visionis compositæ occurrunt partes & species.

Partes visionis sunt radius obliquationis, punctum obliquationis, perpendicularis obliquationis, imago, & planum.

Radius obliquationis est, quo species ad oculum

obliquatur à diversâ superficie: putà speculo: aliâs dicitur *radius* seu *linea reflexionis*, item *refractionis*.

Punctum obliquationis est idem cum puncto incidentia. Incidit enim v.g. punctum in speculum, & ibi obliquatur.

Perpendicularis obliquationis est recta per punctum obliquationis in diversam superficiem, id est, obliquativum.

Imago est, per quam visio composita facit visibile. Visio namque composita videt visibile per imaginem, ut stellam ante ortum, numum vel annulum in aqua demersum: id quod simplex non potest.

Theoremata de imagine sunt:

1. *Imago in composita visione facit basin coni optici, ut visibile in visione simplici.* Quod enim in visione simplici est τὸ visibile, hoc in compositâ est imago. 2. *Imago est extra locum visibilis; & quidem aliâs in concursu obliquationis cum perpendiculari incidentia: aliâs ponè obliquativum: aliâs in eo: aliâs inter ipsum & oculum: aliâs in oculo: aliâs ponè oculum.* Tribus primis locis videtur imago: duobus ultimis non videtur. 3. *Imago videtur moveri aut quiescere pro visibilis motu aut quiete.* 4. *Si obliquativum est figurâ & qualitate varium, imago varia & vario loco redditur.* 5. *Veritas composita visionis est exigua: hallucinatio ferè est perpetua.* *Planũ composita visionis continet qua-*

tuor

tuor puncta: visibilis: incidentiæ: imaginis: oculi: Diciturque illud spatium, in quo peragitur.

Cap. 8. Modus reflexionis.

Visionis composita species sequuntur. Est autem visio composita reflexa, aut refracta.

Visio reflexa est visio composita in idem medium: cujus theoria dicitur κατοπτρικὴ, quam vocem Latini suam fecerunt, & *Catoptricam* dixerunt. Hæc igitur Opticæ pars tractat de iis, quæ videntur κατ' ἀνάκλασιν, *per reflexionem*. Cæterùm κατοπτρικὴ est inventum umbræ. Cùm enim in fonte pellucido, lævi saxo, aut quâvis aliâ splendidâ materiâ prisci homines suas imagines viderent, capti hujus rei miraculo specula invenerunt.

In visione reflexa consideratur tùm modus reflexionis, tùm reflexivum.

Reflexio est radiorum non penetrantium corpus densum, ab eodem in eandem, unde devenerunt partem, reverberatio, quæ facit angulum duplicem, incidentiæ scilicet & reflexionis.

Angulus incidentiæ est angulus comprehensus à radio incidentiæ & communi sectione. Communis sectio est diversarum superficierum.

Angulus reflexionis est, qui comprehenditur à radio reflexo, & communi sectione ejusdem reflexivi. Quum enim v. g. à pariete vel homine in spe-

obliquatur à diversâ superficie: putà speculo: aliâs dicitur *radius* seu *linea reflexionis*, item *refractionis*.

Punctum obliquationis est idem cum puncto incidentiæ. Incidit enim v.g. punctum in speculum, & ibi obliquatur.

Perpendicularis obliquationis est recta per punctum obliquationis in diversam superficiem, id est, obliquativum.

Imago est, per quam visio composita facit visibile. Visio namque composita videt visibile per imaginem, ut stellam ante ortum, numum vel annulum in aqua demersum: id quod simplex non potest.

Theoremata de imagine sunt:

1. *Imago in composita visione facit basin coni optici, ut visibile in visione simplici.* Quod enim in visione simplici est τὸ visibile, hoc in compositâ est imago. 2. *Imago est extra locum visibilis; & quidem aliâs in concursu obliquationis cum perpendiculari incidentiæ: aliâs ponè obliquativum: aliâs in eo: aliâs inter ipsum & oculum: aliâs in oculo: aliâs ponè oculum.* Tribus primis locis videtur imago: duobus ultimis non videtur. 3. *Imago videtur moveri aut quiescere pro visibilis motu aut quiete.* 4. *Si obliquativum est figurâ & qualitate varium, imago varia & vario loco redditur.* 5. *Veritas compositæ visionis est exigua: hallucinatio ferè est perpetua.* Planū *compositæ visionis continet quatuor*

tuor puncta: visibilis: incidentiæ: imaginis: oculi: Diciturque illud spatium, in quo peragitur.

Cap. 8. Modus reflexionis.

V*isionis compositæ species sequuntur. Est autem visio composita reflexa, aut refracta.*

Visio reflexa est visio composita in idem medium: cujus theoria dicitur κατοπτρικὴ, quam vocem Latini suam fecerunt, & *Catoptricam* dixerunt. Hæc igitur Opticæ pars tractat de iis, quæ videntur κατ' ἀνάκλασιν, *per reflexionem*. Cæterùm κατοπτρικὴ est inventum umbræ. Cùm enim in fonte pellucido, lævi saxo, aut quâvis aliâ splendidâ materiâ prisci homines suas imagines viderent, capti hujus rei miraculo specula invenerunt.

In visione reflexa consideratur tùm modus reflexionis, tùm reflexivum.

Reflexio est radiorum non penetrantium corpus densum, ab eodem in eandem, unde devenerunt partem, reverberatio; quæ facit angulum duplicem, incidentiæ scilicet & reflexionis.

Angulus incidentiæ est angulus comprehensus à radio incidentiæ & communi sectione. Communis sectio est diversarum superficierum.

Angulus reflexionis est, qui comprehenditur à radio reflexo, & communi sectione ejusdem reflexivi. Quum enim v. g. à pariete vel homine in spe-

obliquatur à diversâ superficie: putà speculo: aliâs dicitur *radius* seu *linea reflexionis*, item *refractionis*.

Punctum obliquationis est idem cum puncto incidentiæ. Incidit enim v.g. punctum in speculum, & ibi obliquatur.

Perpendicularis obliquationis est recta per punctum obliquationis in diversam superficiem, id est, obliquativum.

Imago est, per quam visio composita facit visibile. Visio namque composita videt visibile per imaginem, ut stellam ante ortum, numum vel annulum in aqua demersum: id quod simplex non potest.

Theoremata de imagine sunt:

1. *Imago in composita visione facit basin coni optici, ut visibile in visione simplici.* Quod enim in visione simplici est τὸ visibile, hoc in compositâ est imago. 2. *Imago est extra locum visibilis; & quidem aliâs in concursu obliquationis cum perpendiculari incidentiæ: aliâs ponè obliquativum: aliâs in eo: aliâs inter ipsum & oculum: aliâs in oculo: aliâs ponè oculum.* Tribus primis locis videtur imago: duobus ultimis non videtur. 3. *Imago videtur moveri aut quiescere pro visibilis motu aut quiete.* 4. *Si obliquativum est figurâ & qualitate varium, imago varia & vario loco redditur.* 5. *Veritas compositæ visionis est exigua: hallucinatio ferè est perpetua. Planũ compositæ visionis continet qua-*

tuor

tuor puncta: visibilis: incidentiæ: imaginis: oculi: Diciturque illud ſpatium, in quo peragitur.

Cap. 8. Modus reflexionis.

Viſionis compoſitæ ſpecies ſequuntur. Eſt autem viſio compoſita reflexa, aut refracta.

Viſio reflexa eſt viſio compoſita in idem medium: cujus theoria dicitur κατοπτρικὴ, quam vocem Latini ſuam fecerunt, & *Catoptricam* dixerunt. Hæc igitur Opticæ pars tractat de iis, quæ videntur κατ' ἀνάκλασιν, *per reflexionem.* Cæterùm κατοπτρικὴ eſt inventum umbræ. Cùm enim in fonte pellucido, lævi ſaxo, aut quâvis aliâ ſplendidâ materiâ priſci homines ſuas imagines viderent, capti hujus rei miraculo ſpecula invenerunt.

In viſione reflexa conſideratur tùm modus reflexionis, tùm reflexivum.

Reflexio eſt radiorum non penetrantium corpus denſum, ab eodem in eandem, unde devenerunt partem, reverberatio, quæ facit angulum duplicem, incidentiæ ſcilicet & reflexionis.

Angulus incidentiæ eſt angulus comprehenſus à radio incidentiæ & communi ſectione. Communis ſectio eſt diverſarum ſuperficierum.

Angulus reflexionis eſt, qui comprehenditur à radio reflexo, & communi ſectione ejusdem reflexivi. Quum enim v. g. à pariete vel homine in ſpe-

Q

Nam hæc duo requiruntur ad ſpeculi eſſentiam, denſitas, ut reflectat, & lævor, ut imaginem veluti pingat.

Speculum eſt naturale, vel artificiale.

SPECULUM NATURALE *eſt tùm animatum, tùm inanimatum.*

Speculum naturale animatum eſt oculus. Præclarè enim dixit quicunque dixit: Ut ſpeculum eſt oculus artis; ita ſpeculum naturæ eſt oculus. Oculus enim reddit imagines. Nam Deus optimus ille naturæ architectus humori cryſtallino nigrorem quendam adjunxit à tergo, ubi radii, qui per exteriores tunicas & humores transmittuntur, ſiſtuntur.

Speculi naturalis inanimati varia ſunt genera, hoc modo:

1. *Aër denſus & ſpiſſus:* ut in pareliis videre eſt: & Antipheronti ambulanti viſa eſt ſua imago præire. *Ariſt. l. de memor.* 2. *Aqua:* ut nos docet canis Æſopicus, qui vidit umbram carnis in aquâ. 3. *Sol, Luna, & omnes ſtellæ.* Atque hæc eſt cauſa ſcintillationis ſtellarum, quòd tanquam ſpecula naturalia radios ſolares reflectant. Alii hanc ſcintillationis iſtius cauſam eſſe putant, quòd inter ſtellas & viſum noſtrum ſint varia media, ut aër, venti, orbes; quæ diverſa media vibrationem & criſpationem illam cauſentur, non aliter atque lumen candelæ tremere videtur, ſi inter illam & oculos noſtros ſit fumus.

4. *Gem-*

4. *Gemma:* ut ſmaragdus, & adamas. 5. *Ligna:* ut in ædibus (qui curioſarum mulierum nitor eſt) tota ſupellex reſplendet, & imaginem reddit; ipſa ſcamna & tabulata ibi ſunt ſpecula. 6. *Marmor, chalybs,* & ſimilia. *Speculum artificiale fit è metallis, lapidibus, & vitro. E metallis,* ut auro, argento, ferroque miſtis & politis: è ſtanno item & ære permiſtis. *E lapidibus,* ut marmoribus. *E vitro* denique, quod plumbo argento vivo temperato ſublitum, eſt ſpeculum exquiſitiſſimum; & optimum foret, ſi malleabile & ductile reddi poſſet: quod tempore Tiberii quidam artifex præſtitiſſe fertur, ut refert Plinius, quem Tiberius unà cum arte ſuſtulit.

Speculum artificiale conſideratur communiter, vel particulariter. Ibi communes affectiones, hîc ſpecies occurrunt.

Communiter in ſpeculo conſideramus veritatem, & fallaciam.

De veritate ſunt theoremata:

1. *Si ſpeculum & viſibile ſitu figuraq; ſimilia ſint, imago verior eſt.* 2. *Speculum ita ſtatui poteſt, ut imaginem rei non viſa videas, tuam non videas.* Hoc *Ptolemaus* & *Euclides* pro ſummo habent miraculo. 3. *Si tria ſpecula æqualia conſtituantur, in medio trium conterminorum quadrati laterum, idem viſibile per omnia videri poterit.* 4. *Si plura ſpecula ita diſponantur, ut alteri ſit conſpectus alterius, omnia implentur; &*

una imago à vero est, cætera imaginum effigies sunt. Sen.13.c.l.1. natur. quæst. 5. *Speculum potest esse instar nuntii.* Testatur enim *Risnerus 1. Opt.36.* beneficio speculorum quorundam subjici oculis, quæ aguntur in vicinis ædibus, in plateis, quæque omninò Solis radiis in universo mundo collustrantur: certo etiam artificio scriptas literas nocte serenâ plenæ Lunæ sic opponi posse, ut radiis Lunam irradiantibus, ideoque reflexis, videas & legas, quæ Constantinopoli Lutetiam tibi nuncientur. Ego hîc ἐπέχειν malo, quàm aliquid certi statuere, censeoque naturalia à magicis discernenda.

De fallaciâ speculi sunt theoremata.

1. *Loci differentiæ in speculis fermè videntur eversæ:* prorsum rursum; dextrorsum, sinistrorsum; sursum, deorsum; alta profundaq; perpendiculariter; obliqua obliquè eversa. Itaque

Imago varia est pro vario speculi situ. Quia enim incidentia partis dextræ fit in sinistram, dextra videtur sinistra. Qualis enim est incidentia, talis reflexio. 2. *Imago fermè assimulatur speculo.* 3. *Si speculum partibus effractis contiguum sit, uno intuente populus videbitur.* 4. *Possunt duo specula ita statui, ut in altero imaginem accedentem, in altero recedentem videas.* 5. *Possunt specula ita contigua statui, ut uno intuente chorea saltantium videatur;* item, *ut imago volare videatur.*

Species.

Species speculi artificialis sequuntur. Speculum itaque est regulare, vel irregulare. Speculum regulare est, cujus figura sunt regulares. Differentia hæc speculi sumta est è repræsentatione imaginum, quæ est vel homogenea vel heterogenea.

Speculum regulare est vel planum, vel gibbum, quod & obliquum.

SPECULUM PLANUM *est, quod æqualiter inter suos terminos interjacet.*

De hoc speculo sunt theoremata:

1. *Speculum planum reddit mediocria, neque omnino magna, neque omnino parva.* Quare verò in speculis planis non æqualis faciei, sed minor species referatur, etiamsi speculum totâ facie sit majus, ostendit acutè, ut omnia, *Scal. ex. 82. s. 4.*
2. *Imago semper videtur ponè speculum.* Est hallucinatio. 3. *Si vertex montis vel turris incidens in speculum planum reflectatur ad oculum, erit ut reflexio ad suam perpendicularem: sic incidentia montis, sive turris ad altitudinem. Euclides 20. th. opt.* Hæc geodæsia inprimis animadvertenda est, quæ non perfossis montibus illorum perpendiculum perfodit. Potest enim clivus montis, ut quælibet longitudo deprehendi: tumque in duobus triangulis propter æquales rectos & æquales incidentiæ & reflexionis angulos similibus, cùm proportionis tres termini noti sint, quartus eruitur. Sicut enim se

habent v. gr. 28 pedes à speculo ad altitudinem geodætæ ped. 8. ita se habebunt 35 ped. à turri ad speculum usq; ad ipsam turris altitudinem. Hac ratione veteres deprehenderunt, Pelion altissimum toto terrarum orbe montem 10. stadiis, id est, 1250. passibus altiorem non esse. Cleomedes tamen 15 stadiis & montium & marium altitudinem definivit.

SPECULUM GIBBUM *est, quod inæqualiter inter suos terminos interjacet:* dicitur aliàs *sphæricum*, cujus diameter & centrum est diameter & centrum sphæræ. De hoc sunt theoremata:

1. *Perpendicularis incidentiæ transit per centrum speculi.* 2. *Unicum imaginis punctum est in speculo, plurima sunt extra.* 3 *Imago sphærici è sphærarum diversarum segmentis compositi est monstrifica.* Hæc est hallucinatio: veritas in duobus illis est tradita.

Speculum sphæricum est, vel concavum, vel convexum.

SPECULUM CONCAVUM *habet hæc theoremata:*

1. *Si oculus ponatur in centro, solus videtur.* Itaque tibi cyclops videbere, vel totus oculus. Sic si totum cœlum esset speculum, oculus videret se tantùm, non autem alias res incidentes in speculum sphæricum. 2. *Si oculus ponatur in peripheriâ, vel extra peripheriam, non radians per centrum, non videtur, quamvis alia videantur.*

3. *Si*

3. Si spectet in quadrantem nihil illic incidens videt. 4. Si oculi æquidistantes à centro, ponantur circa diametrum, vident personam in aëre ante speculum supero inferoq; situ eversam: dextero sinistroq; ut est: minore distantiâ & imagine. Si ponatur ultra dimidium semidiametri, diametro perpendicularis, fit contrarium. Videtur namque persona supero inferoque sitû, ut est: dextro sinistroque eversa: majore distantia & imagine. Intermedio autem loco nihil vident oculi. Itaque:

Primo te aspectu antipodem, secundo gigantem, tertio nullum prorsus videbis. 5. *Imago lineæ rectæ videtur aliâs recta, aliâs convexa, aliâs concava: convexa convexa, concava concava: aliquando multiplex. 6. Imago ponè speculum sequitur localem differentiam moti visibilis: ante speculum sequitur contrarium. 7. Si obscurum in locum per angustum foramen in speculum concavum radii inciderint, situs, color, figura rerum longissimè sejunctarum in albam chartam foramini oppositam eversa reflectentur.* Simile quid fuit suprà traditum *l.1 c.5.* Sed ibi nuda lineamenta tantum & figura, hîc præter illa colores etiam singuli ostenduntur. Consimile fuit speculum, quod Ptolemæus in triumpho Mithridatico portavit, in quo armati exercitus conspiciebantur. *Cardanus l.4.* de subtil. tradit, simplici seu plano speculo ad quinque millia passuum castra videri posse:

nempe si speculum altissimo loco ad perpendiculum suspendatur, aliudque manu tenens, cujus facies neque prorsus supina, neque ad perpendiculum exquisitè erecta, respiciat illius faciem, sensim abscedas, alterneq; modò dextrorsum, modò sinistrorsum, donec optatum locum planè aspicias in tuo speculo: tunc illud vix movens à situ videbis quæcunq; illic aguntur. Sed impediri facilè speculum istud posset missilibus globis machinarum.

SPECULI CONVEXI *Optica continentur his theorematis:* 1.*Imago lineæ rectæ videtur aliâs recta, aliâs convexa.* 2.*Imago non linearis videtur convexa.* 3.*Si visibile, quantum est, videri non possit, aliquando tamen æqualis imago, aliquando major videbitur.* 4.*Si visibile, quantum est, videri possit, imago distantiaq; minor videbitur.* 5.*Imago tantò minor videbitur, quantò minus est speculum.* 6.*Imago tantò major videbitur, quantò visibile est propinquius.* Itaque Tam longè semoveri potest magnum speculum, & parvum tam propè admoveri, ut æqualis in utroque videatur imago.

Sequitur speculum irregulare, aliâs varium, *in quo omnia magis varia sunt, ut imago quadruplex, & alia.* Dicitur aliàs *causticum*.

Estq; cylindraceum, conicum, & parabolicum.

SPECULUM CYLINDRACEUM ET CONICUM *ferè imitatur affectiones sphærici convexi:* PARABOLICUM *maximè imitatur sphæricum.*

ricum concavum. Ejus gibbum fit helice conicâ, quæ parabola dicitur circa suum axem conversa.

De tribus hisce speculi speciebus hæc sunt theoremata: 1. *Speculum varium Soli oppositum urit, & quidem quod è planis compositum, vehementer, quod è convexis, vehementiùs: quod è concavis, omnium maximè.* 2. *Concavum sphæricum simplex urit, obliquum ægrè.* Itaque

E multis concavis compositum urit efficaciùs.

3. *Compositum è conici segmentis urit vehementer.* 4. *Parabolicum vehementissimè omnium urit.* Tali Archimedes exussit hostium triremes: quod idem postea Proclus Constantinopoli præstitit, ut *Zonaras testatur 3. tom. sua hist.* Hoc admirabile est, quod Perspectivi artifices juxta parabolicæ sectionis lineam aptè in gyrum circumactam, speculum efficiunt, quo propositam quamcunque materiam incredibili ex radiis solaribus calore accendunt. Sed magis admirabile est, quòd *Johan. Dee* ex tetraëdri sectione trigonicâ lineam exhibet, ex cujus formâ circulatâ fieri potest speculum, quod, vel nubibus soli subductis, quoscunque lapides, vel metallum quodcunque in impalpabiles quasi vi caloris maximâ redigere potest pulveres: ut scribit in *præfat. monadis hieroglyphica, & theor. 23 ejusdem.*

Atque hæc est Catoptricæ delineatio, cujus fundamenta utcunque sunt tradita, quibus jactis, facilè respondebis ad sequentia problemata:

1. Cur in planis speculis fermè pares imagines videantur, in tumidis verò & globosis omnia defectiora, contrà in cavis auctiora. 2. Cur læva cum dextris permutentur? 3. Quando imago eodem speculo se cùm recondat penitus, tùm foràs exerat? 4. Cur cava specula, si exadversum Soli retineantur, appositum fomitem accendant? 5. Cur in uno speculo imagines unius rei plures appareant? 6. Cur speculum in certo loco positum nihil imaginet, aliorsum translatum faciat imagines? 7. Si rectum speculum spectes, cur imago tua fiat hujusmodi, ut caput deorsum videatur, pedes sursum? 8. Cur specula quædam falsâ similitudine fœdam reddant faciem, & lacertos supra humanam magnitudinem exurgentes? 9. Cur quædam contuenti plurimas sui offerant imagines, & sæpè eas saltantes? 10. Cur in quibusdam videamus volantem nostram imaginem? Quare verò quædam nobis exhibeant, quæ in vicinis geruntur ædibus, vel in exteris locis, nondum liquet. Unum est, quod monebo: *Euclides in Catoptricis* tria facit speculorum genera, plana, convexa, & cava. Plana unius sunt generis, sed diversæ formæ. Convexa & concava in speciem pyramidis, sphæræ, aut columnæ fiunt.

Cap. 10.

Cap.10. Optica refractionis.

Hactenus visio reflexa fuit: refracta deinceps erit; cujus doctrina dicitur μεσοπτική, de iis quæ videntur κατὰ διάκλασιν.

Visio refracta est visio composita in diversum medium: aliâs dicitur radiatura refracta.

Refractio est vel simplex, vel mista.

Refractionis simplicis occurrunt partes, & affectiones.

Partes sunt quinque:

I. *Medium diversum, quod differt raritate & densitate*; ut aër & aqua. Itaque

1. Refractivum est radiis incidentibus pervium: sicut reflexivum impervium. 2. Refractivum quodlibet est etiam reflexivum: ut aqua, vitrum, crystallus, &c. refringunt.

II. *Radius mesopticus: qui vel rectus est*, incidens in mediorum communem terminum seu superficiem; *vel obliquus*, qui in uno medio est rectus, in altero obliquus. Itaque

Refractio seu fractio est iste à rectitudine discessus, faciens angulum refractionis.

III. *Punctum refractionis, quo radius incidentis infringitur.*

IV. *Perpendiculum refractionis, quod est recta per punctum refractionis perpendicularis refractio.*

V. *Angulus refractionis, & refractus.*

Angulus refractionis est angulus comprehensus à continuato incidentiæ radio, & radio refractionis.

Angulus refractus est angulus minor, comprehensus à radio refractionis & perpendiculari. Itaque:

Angulus refractionis & refractus non est sine angulo incidentiæ, qui est angulus minor, comprehensus ab incidentiæ radio & perpendiculari. Itaque

Angulus incidentiæ in utroque medio sibi est æqualis: refractionis est minor in medio densiore, major in rariore: refractus sibi semper æqualis.

Affectiones refractionis sunt veritas, & fallacia seu hallucinacio, juxta hæc theoremata:

1 *Visa per multiplex medium videntur majora.* Itaque

Demersa in aquam videntur majora. Sic poma per vitrum apparent majora & formosiora. Sic literæ minutæ & obscuræ per vitream phialam aquâ plenam majores apparent. Rectè enim Seneca: *Quicquid videtur*, inquit, *per humorem, longè amplius vero est.* Literæ quoque per conspicillum visæ apparent majores. Quantò autem densius est medium, tantò magis per ipsum apparet visibile. Sic soni & voces in humidiori loco prolatæ gratiores sunt auribus. Eam ob causam Sol videtur major, quum manè per vapores.

vapores videtur, sed in meridie minor. 2. *Res per radios refractos visa certa quantitas nunquam deprehendi potest.* 3. *Res per medios refractos visa extra suum locum apparet.* Hinc quidam sumunt argumentum contra orbes cælestes, & ignem elementarem. 4. *Visa in duobus diversis mediis, videntur fracta.* 5. *Imago videbitur in medio densiore propinquior & major, in rariore remotior & minor.* Sic si piscibus homines videantur, apparebunt remotiores, & minores: quòd si verò hominibus pisces appareant, isti propinquiores & majores videbuntur.

Refractio mista est, quatenus aliquando reflexio & refractio miscentur, quo fit ut ejusdem rei duplex videatur imago: aliâs dicitur *refractio in misturâ.*

Mistio reflexionis & refractionis est, vel naturalis, vel artificialis.

Naturalis est in Iride, quæ est solaris, vel lunaris; & videtur. 1. *In crystallo sexangulâ:* quæ in aquâ positâ variis modis repræsentat iridem, quod quivis experiundo potest cognoscere. Eodem modo in vitro & gemmis videtur. 2. *In aquâ:* Si nempe in vitream pelvim aquâ plenam speculum immersum Soli opponatur, iris exprimetur. Idem fiet in vitro aquâ pleno seu sphærico quocunque. Atque hæc iridis optica innumerabiles ejus colores, è quibus tres sunt præcipui,

puniceus, viridis & purpureus, & phænomena repræsentant.

Artificialis reflectionis & refractionis mistura fit duobus modis: 1. Si per vitrum in speculum introspiciamus. Hâc enim ratione videntur gemina: quod experienti facile juxta & jucundum accidet. *2. Si Solem in speculo aquæ immerso cernamus:* vel in pelvi olei picisve plenâ: ubi pinguis humor minùs facile turbatur, & ideò quas recipit imagines servat, ut ait Seneca. Duplex itaque Solis imago apparet quocunque speculo sub aquâ posito. Prima enim imago fit solâ reflexione ab aquâ: secunda fit primùm refractione ab aquâ, tùm reflectione à speculo, denique refractione ab aëre. Itaque

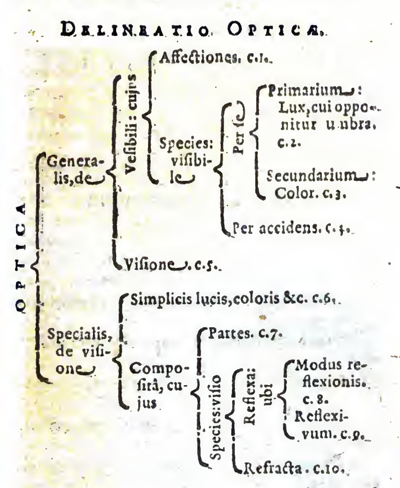
Prima imago fortior per reflexionem: secunda velut effigies primæ per refractionem & reflexionem, ideoque tot mediis obliquata, debilior est primâ. Falluntur igitur, qui putant, secundam hanc imaginem esse syderis imaginem, putà Mercurii, vel Caniculæ, vel Veneris, vel alius stellæ Solem comitantis. Imago enim prima à secundâ semper æqualiter distat, quod non fit de Sole & Mercurio, vel aliis stellis.

Ita absolvimus methodicum admirandorum Opticorum sceleton, quæ faciunt ad rerum abstrusissimarum latentes causas investigandas, nec non confutanda ea, quæ garriunt de apparitionibus animarum, de speculis veneficarum,

& aliis,

& aliis ineptiis. Sumus autem sequuti Perspectivos omni exceptione majores, Alhazenum & Vitellonem, in theorematum tractatione; in methodo verò μεθοδικώτατον Perspectivæ scriptorem Fridericum Risnerum.

DELINEATIO OPTICÆ.





ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM LIBER OCTAVUS.

Exhibens

Musicam.

Cap. I. De cantus naturâ in genere.

M*Usica est bene canendi scientia.*

Estq; theoretica, vel practica.

Musica theoretica docet cantus naturam: idq; in genere, & in specie.

Cantus natura in genere explicatur mensurâ, & sono.

Mensura cantus est ejus per certas notas moderatio.

Notæ cantum mensurantes, mensurant vel vocem, vel silentium.

Notæ mensurantes vocem, sunt vel simplices, vel compositæ.

Simpli-

Simplices sunt, quæ sine alterius jugatione seu collisione ponuntur.

Simplices sunt vel integræ, vel fractæ.

Integræ sunt, quæ integris temporibus mensurantur.

Eæq; aut uno constant tempore, aut pluribus.

Quæ uno constat tempore, dicitur Semibrevis.

Pluribus temporibus constans, vel duo continet tempora, ut Brevis: *vel quatuor*, ut Longa: *vel octo*, ut Maxima.

Fractæ sunt, quæ partibus temporis mensurantur.

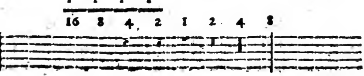
Eæq; continent vel secundam partem, & dicuntur Minimæ: *vel quartam*, & dicuntur Semiminimæ: *vel octavam*, & dicuntur Fusæ, aliis Fugæ: *vel decimamsextam*, & dicuntur Semifusæ, aliis Semifugæ. Hic notandum, puncta notis postposita addere mediam partem temporis supra proprium: ut . post est monotonium, sive . post est semitonium sive

Notæ compositæ vocantur Ligatæ, de quibus est theorema: Maxima suam quantitatem ubique retinet: reliquæ pro situs varietate quantitatis varietatem sortiuntur. Nam longa cum brevi habetur pro semibrevi: & brevis cum brevi habetur pro semibrevi.

Schema notarum hoc esto:

8. Maxima.		Excessus.
4. Longa.		
2. Brevis.		
1. Semibrevis.		Medium.
$\frac{1}{2}$ Minima.		Defectus.
$\frac{1}{4}$ Semiminima.		
$\frac{1}{8}$ Fusa.		
$\frac{1}{16}$ Semifusa.		

Notæ mensurantes silentium vocantur pausæ: eæque vel integræ, ut quatuor, duorum, vel unius tactus; *vel fractæ*, ut semitactus, suspirium, & semisuspirium. De his est sequens typus.



Fuit

Fuit mensura cantus, sequitur sonus, qui aliâs dicitur *vox*.

Vocis occurrit tùm numerus, tùm prolatio.

Numerus est senarius. Sunt enim sex voces, *ut re mi fa sol la*. Sunt qui addunt septimam *si*, sed minùs acutè. Desumta sunt hæc nomina ex illo hymno:

UT *queant laxis* RE*sonare fibris*
MI*ra gestorum* FA*muli tuorum*,
SOL*ve polluti* LA*bii reatum*,
O pater alme!

Theoremata de hisce vocibus sunt tria: 1. *Vox est superior, vel inferior.* Superior est, quâ cantus descendit, *la sol fa:* inferior, quâ ascendit, *ut re mi.* 2. *Omnes hæ voces tono inter se uno æqualiter distant, præter* mi *&* fa, *quæ semitonio.* 3. Ut & fa *molliter*, mi & la *duriter*, *reliquæ mediocriter sonant.* Itaque

Ut & *sol* suavitatem: *re* & *la* gravitatem: *mi* fletum: *fa* minas innuit.

Alii sic docent hâc de re: *Ut* & *Fa* sunt voces b molles, quia mollem & effœminatum emittunt sonum: *re* & *sol* naturales, quia naturalem & mediocrem efficiunt sonum: *mi* & *la*, b durales, quia durum & virilem reddunt sonum. Hâc de re sunt versus:

Ut cum *fa* mollis vox est, quia cantica mollit:
Mi cum *la* dura est. Nam duras efficit odas:
Sol naturales (quoniam neutras) & *re*.

Prolatio, aliàs solmifatio & solmisatio, *est, quâ voces efferuntur.*

Efferuntur autem mediantibus clavibus, & lineis parallelis.

Claves sunt, quibus cantus veluti reseratur.

Clavium consideratur cùm numerus, tùm distinctio.

Numerus clavium est septenarius. Sunt enim septem claves, hoc ordine: a b c d e f g.

Theorema.

Clavis est aliquid aggregatum è literâ & voce.

Nam principium clavis est litera, finis vox: ut in primâ clave litera est A, vox la, mi, re: ut patet ex hoc typo:

A	La	Mi	Re
B	Fa	Mi	
C	Sol	Fa	Ut
D	La	Sol	Re
E	La	Mi	
F	Fa	Ut	
G	Sol	Re	Ut.

Hîc nota, τὸ b vocari b mollare: sed τὸ B vocari b durale.

Distinctio clavium est duplex. Nam claves sunt

1 *Signatæ vel intellectæ.*

Signatæ sunt tres, G C F. quæ distant à se invicem per quintam, ut c d e f g: itemq; f g a b c.

Claves intellectæ sunt quatuor A B D E.

Alii

Alii aliter docent hâc de re, hunc in modum: Claves signatæ sunt quinque, Γ ut F fa ut c sol fa ut g sol re ut dd la sol: & nonnunquam b. Sed sciendum, Γ & dd rarissimè poni, & quidem in scala compositionis, ut vocant hoc modo:

dd Hâc rarissimè utimur.

Quinta 5 4 3 2 1

g

Quinta 5 4 3 2 1

c

Quinta 5 4 3 2 1

F

Septima 7 6 5 4 3 2 1

Γ Hâc rarissimè utimur.

Huc pertinent versus:

Linea signatas sustentat scilicet omnes.
Et mutuò distant inter se per diapente. (vis.
F tamen ab Γamma distinguat septima quam-

Huic doctrinæ nos lucem adferimus hoc modo:

Claves sunt signatæ, vel intellectæ.
Signatæ sunt, vel communes, vel propriæ.

Signata communes sunt, quæ exprimuntur tam in quinq; lineis, quàm in decem: suntq; f c g.

Signata propria sunt quæ notantur vel in decem lineis tantùm, ut, Γdd: *vel in quinq; lineis tantùm,* ut b.

B *signatur vel ab initio, vel in medio.*

Quando signatur ab initio, cantum constituit mollem, cui opponitur durus, qui non habet præfixum b. Mollis dicitur cantus, qui non est adeò gravis, durus contrà. Alii addunt tertium, quem vocant naturalem. Sed sine causâ gravi addunt: quia ille nullam admittit mutationem, ut videbimus cap. seq.

B in medio signatum afficit vocem unicam, quam immediatè præcedit, sequentes non immutat.

II. *Capitales, minutæ & geminatæ.* Hæc est altera clavium distributio.

Claves capitales sunt numero octo. Sic dictæ, quia capitalibus, ut vocant, id est, grandiusculis literis scribuntor, hoc modo: Γ. A. B. C. D. E. F. G. Ex his Γ *A B C* dicuntur *graves*; quia gravem sonum respectu reliquarum emittunt. Sed D E F G dicuntur finales; quia omnis cantus regulariter in has claves desinit.

Claves minutæ sunt numero septem, a. b. c, d. e. f. g. Dicuntur minutæ, quia minusculis, ut vocant, literis scribuntur. Ex his a b c d dicuntur *affinales*, quia in his clavibus cantus transpositus desinit: aliâs dicuntur *acutæ*; quia sonum acutio-

cutiorem omittunt. Reliquæ dicuntur *ſuperacuta*, quia ſuper acutas ponuntur.

Claves geminatæ ſunt numero quinq;, aa. bb. cc. dd. ee. Sic dictæ, quia duplicatis literis ſcribuntur. Alias dicuntur *excellentes*, quia omnes alias ſuo ſono transcendunt.

Sequuntur lineæ parallelæ, quibus voces inſcribuntur, ut in cantu aſcendamus & deſcendamus: idq; vel continuè, vel discontinuè.

Continua progreſſio eſt, quæ obſervat naturalem vocum ordinem, ut, re, mi, fa, ſol, la: & dicitur *cantus naturalis*, ut

Discontinua progreſſio eſt vocis mutatio.

Vocis mutatio conſideratur vel in ſcalâ Muſica, vel in quinq; lineis.

Scala Muſica eſt, quæ decem conſtat lineis, claviumq; differentias proponit.

Eſtq; triplex; b duralis, b mollaris, & ficta.

Scala b *duralis eſt vocum muſicarum progreſſio, ſcandens ex* a *in* b *duriter, hoc eſt, per vocem* mi.

Scala b *mollaris eſt vocum muſicarum progreſſio, ſcandens ex* a *in* b *molliter, hoc eſt, per vocem* fa.

Scala ficta eſt, quæ in quâcunq; clave admittit vocem peregrinam. Hinc *Muſica ficta* dicitur, quæ per voces fictas modulatur.

Et *voces fictæ* dicuntur, quæ canuntur in ali-

quâ clave,in quâ essentialiter non continuantur: nempe *ut* in E la mi, *re* in F fa ut.

De triplici hâc scalâ talis est typus.

Tetrachordum	Clavis	b	Voces
	ee	*b*	*la*
	dd		*la sol*
	cc		*sol fa*
	bb	*b*	*fa mi*
IV. *Tetrachordum excellentium.*	*aa*	*b*	*la mi re*
	g		*sol re ut*
	f		*fa ut*
	e	*b*	*la mi*
III. *Tetrachordum superiorum.*	*d*		*la sol re*
	c		*sol fa ut*
	b	*b*	*fa mi*
	a	*b*	*la mi re*
II. *Tetrachordum finalium.*	G		*sol re ut*
	F		*fa ut*
	E	*b*	*la mi*
	D		*sol re*
I. *Tetrachordum gravium.*	C		*fa ut*
	B	*b*	*mi*
	A	*b*	*re*
	Γ		*ut*

Scala b dur. Scala b mol. Scala ficta.

Hîc notetur τὸ Γ remansisse in scholâ Latinorum, quæ profluxit è Scholâ Græcorum.

Sequi-

Sequitur mutatio in quinq; lineis. Ea fit ob vocum paucitatem & cantus varietatem.

Estq; vel mentalis, vel vocalis. Illa dicitur implicita, hæc explicita.

Utraq; fit in cantu molli, & duro.

In cantu molli fit mutatio in d a g: cujus nota memorialis est *dag.*

In duro fit mutatio in d a e: cujus vox memorialis est dea.

Cap. 2. De cantus naturâ in specie.

Cantus natura in specie est, quòd sit choralis, vel figuralis.

Cantus choralis est qui in suis notulis æqualem servat mensuram. Ejus musica ab authore dicta est *Gregoriana,* item *vetus,* & *plana.*

Ejus consideratur tùm modus, tùm usus.

Modus est ratione notarum, & textus.

Notæ plerumq; sunt plenæ, quatuor inscriptæ lineis.

Textus est sacer, vel communis. Et uterq; vel rhythmicus, vel solutus.

Usus ejus est in templo.

Figuralis cantus est, cujus notæ inæquales mensuram variant. Ejus musica ab authore dicta est *Ambrosiana, mensuralis* item, & *nova Musica.*

Cap.3. De Contrapuncto.

Exposita est Musica theoretica: sequitur practica; eaq; tùm vocalis, tùm instrumentalis.

Musica practica vocalis dicitur μελοποιΐα, item contrapunctus, & ars componendi; & quidem utplurimùm *contrapunctus.*

CONTRAPUNCTUS *est, quo flectimus sonos numerosos certâ mensurâ & proportione.*

Contrapunctus est simplex, vel coloratus.

Contrapunctus simplex est de compositione cantilenæ choralis.

Contrapunctus coloratus, est de compositione cantilenæ figuralis.

Ejus tres sunt partes. 1. De concordantiis & discordantiis. 2. De intervallis seu modis musicis. 3. De tonis.

Concordantia apud Practicos celebrantur undecim. 1.3.5.6.8.10.12.13.15.17.20. non quod plures non sint, cùm infinitæ sint, sed quòd his undecim tantùm in cantilenis componendis utantur musici. Componitur autem tertia ex 32 & 27: quinta ex 3 & 2. sexta ex 27 & 16. octava ex 2 & 1. decima ex 64 & 27. duodecima ex 3 & 1. decimatertia ex 27 & 8. decimaquinta ex 4 & 1. decimanona ex 6 & 1. vigesima ex 27 & 4.

quarta

quarta ex 4 & 3. tonus ex 9 & 8. ſemitonium majus ex 2187 & 2048. ſemitonium minus ex 256. & 243.

Suntq; 1. vel ſimplices, vel replicatæ, vel triplicatæ. 2. perfectæ, vel imperfectæ.

Concordantiæ ſimplices, quæ & primariæ, ſunt, 1. 3. 5. 6.

Replicatæ ſunt præcedentibus æquiſonæ duplâ dimenſione conceptæ: ut 8. 10. 12. 13. *aliâs ſecundariæ:* octava namque uniſono, decima cum tertiâ, duodecima cum quintâ, & decimatertia cum ſextâ ſono coit.

Triplicatæ ſunt 15. 17. 19. 20. *aliâs tertiariæ.* Decima quinta cum octavâ coæquatur ſono; decima ſeptima decimæ tertiæ; decima nona quintæ & duodecimæ; viceſima ſextæ & decimæ tertiæ æquiſona, ut in ſchemate propoſuimus.

Concordantiæ	Primariæ.	1.	3.	5.	6.
	Secundariæ	8.	10.	12.	13.
	Tertiariæ	15.	17.	19.	20.

Concordantiæ perfectæ ſunt, quæ per ſe ſtare poſſunt, hæ ſex 1. 5. 8. 12. 15. 19.

Concordantiæ imperfectæ ſunt, quæ poſſunt concurrere in contrapuncto: ut hæ quinque 3. 6. 10. 13. 20.

Diſcordantiæ imperfectæ ſunt novem, videl. 2. 4. 7. 9. 11. 14. 16. 18. 21.

MODUS *eſt vocum intervallum ſive diſtantia à ſe invicem:* Græcè τρόπος.

Modus est æquabilis, aut dispar.

Æquabilis est, qui eodem gradu est; & dicitur unisonus. Unisonus enim est duarum vel plurium notarum eodem in loco conjunctio, ut si *sol sol* vel *la la* in eâdem clave repetatur iterum atque iterum.

Modus dispar est continuus, vel interruptus.

Modus continuus est, vel tonus, vel semitonium.

Tonus est saltus vocis à voce per secundam perfectam potenter sonans: Græcis τόνος.

Semitonium est saltus de voce in vocem per secundam imperfectam molliter sonans. Fitque solum ex *mi* in *fa* proximum, & ex *fa* in *mi* proximum. Itaque

In progressu sex vocum proxima quæque à proximâ distat tono, exceptis mi fa simul connexis. Illa enim connexio vocatur *semitonium*, item *semitonium minus.* Græcè ἡμίτονος.

Modus interruptus est certis intervallis diœretus. Estque

1 *Ditonus*, dura & perfecta tertia: fitque inter *ut mi, fa la*: adeoque duos habet tonos.

2 *Semiditonus*, intervallum vocis à voce, per tertiam mollem & imperfectam: fitque inter *re fa, mi sol.*

3 *Dia tessaron*, saltus è voce in vocem per quartam. Estque inter *ut fa, re sol, mi la.*

4 *Diapente*, saltus vocis à voce per quintam: vulgò *quadrimodus.* Fitque inter *ut sol, re la,*

mi

mi mi, fa fa. Proinde diapente componitur ex tribus tonis, & uno semitonio. Nam

Semitonium diapente est imperfecta sexta, ut, inter *mi* ex e *la mi*, ad *fa* in c *sol fa ut*, & contrà. Sed

Tonus diapente est sexta perfecta: quæ fit inter *ut* ex c *sol fa ut* ad *la* in a *la mi re*, & contrà.

5 *Dia pason*, vocis à voce per octavam distantia. Hinc vocatur saltus per octavam. Fit autem septem modis. A quâlibet enim literâ ad similem sibi fit, ut ab *A* ad *a*, & ab *a* ad *aa*.

Ex his patet, novem esse modos, ut liquet ex cantilenâ: *Tertrini sunt modi, quibus omnis cantilena contexitur, scil.* *Unisonus, Semitonium, Tonus, Semiditonus, Ditonus, Diatessaron, Diapente, Semitonium cum Diapente, Tonus cum Diapente, Diapason.* Diligenter itaque hi modi cognoscantur. Cognitis enim hisce intervallis, facillimè totius harmoniæ ratio cognosci potest. Sunt autem quatuor modi sive intervalla prohibita, videl.

1 *Tritonus*, qui tres tonos continet: fitque à *fa* ad *mi*.

2 *Semidiapente*, qui graditur à *mi* ad *fa*, continens duos tonos, & totidem semitonia.

3 *Semidiapason*, est octava continens tria semitonia & quatuor tonos, tendens à *mi* ad *fa*.

4 *Disdiapason*, intervallum per decimamquintam: intra quod voci præstituta est meta,

extra quam vagari nequit: vel si vagetur, fictitia sit & incondita. Si autem majores quàm diapason occurrant intercapedines, cum prioribus in octavâ æquisonant.

Sequuntur toni, quos alii vocant modos. Sed nos secuti præstantissimos artifices distinguimus inter modum & tonum.

TONUS *est octava per vocem affinem mediata.* Itaque

Tonus est regula & dispositio, secundùm quam cantus cursum dirigimus. Non enim possumus cantum aliquem ritè moderari & modulari, nisi priùs cognoscamus eum tonum.

Tonus est, vel simplex, vel connexus.

Tonus simplex est legitimus, vel nothus.

Legitimus est authentes, vel plagius. Priscis erant toni quatuor, πρῶτος, δεύτερος, τρίτος, τέταρτος. Quibus hodie respondent quatuor voces finales, *re, mi, fa, sol.* Quatuor hosce tonos Græci vocarunt αὐθέντας, Latini *heriles* & *clamosos.* Habent enim cæteris majorem, ut ita dicam, authoritatem ascendendi. Latini verò cujuslibet toni ascensum & descensum considerantes, cuilibet subjugalem constituerunt, & hos quatuor vocarunt πλαγίους, item *subjugales serviles*, & *similes.* Et hi magis descendunt quàm priores. Hinc octo emerserunt toni, quibus omnis cantilena κατ᾽ ἄρσιν καὶ θέσιν regitur. Sed recentiores constituunt tonos legitimos duodecim,

tim, sex authentas, & totidem plagios. Sicut enim sex sunt voces, *ut, re, mi, fa, sol, la*: ita sex toni authentæ, & totidem plagii. Peregrinis vulgò nominibus gentium appellantur.

Hi toni pro diversitate sex vocum, diversas habent melodias. Nam ut alius tonus est in *ut*, alius in *re*: sic & melodiæ.

Authentes clavem finalem in infimâ diapente habet, & dividitur harmonicè. Divisio harmonica dicitur, quum octava habet quintam infra quartam. Estque

1 *Ionicus*, qui decurrit inter C & *c*, dividitur in G, finitur in *c*. In molli decurrit inter F & *f*, dividitur in *c*, & finitur in F. Trochaicis & Jambicis aptissimus. Vide Psal. 3. & 42.

2 *Dorius*, qui decurrit inter D magnum & *d* parvum; divisus in *a*, desinens in D magnum. Est alacris, gravis, & spondaicus: religioni pudicitiæque accommodus. Levatus, seu in cantu molli decurrit inter G & *g*: dividitur in *d*, & finitur in *g*. Vide Psal. 8. Lobwass.

3 *Phrygius*, qui decurrit inter E & *e*, divisus in *mi* quod est in *b fa mi*, desinens in E. In cantu molli decurrit inter *a* & *aa*, dividitur in *e*, finitur in *aa*. Est impetuosus, bellicis rebus accommodatus, tragicus, jambicus, distrahens ac rapiens animum, eumque quasi extra se ponens, ut ait *Arist. 8. Polit. c. 5. & Plato 3. de just.* Exemplum vide *Psal. 51. Lobwass.*

4 *Lydius*, qui decurrit inter *F* & *f*, divisus in *c*, finitus in *F*. In cantu molli decurrit inter *b* & *bb*; dividiturque in *f*. Est durus, minax, & hilaris: ut videre est *Psal. 5.* *Plato 3. dial. de Rep.* Lydiam & Ionicam harmoniam ut temulentam improbat.

5 *Mixolydius*, qui decurrit inter *G* & *g*, dividitur in *d*, & finitur in *G*. In cantu molli decurrit inter *c* & *cc*, dividitur in *g*, finitur in G. Movet affectus, ex Doricâ gravitate mistus. *Psalmo 2.*

6 *Æolicus*, qui decurrit inter *A* & *a*, dividitur in *E*, & finitur in *A*. Levatus decurrit inter *D* & *d*, dividitur in *a*, finitur in *D*. Est mitis ac mirè suavis ad modulanda lyrica.

Tonus plagius est, qui clavem finalem in imo quidem quinta habet, sed supra quartam, & dividitur Arithmeticè. Divisio namque Arithmetica Musicis dicitur, quando octava habet quartam infra quintam, quæ est injucundior. Hic appellatur ab authentis, præpositâ voculâ ὑπὸ.

Estque

1 *Hypoionicus*, qui decurrit inter *G* & *g*, divisus & finitus in *c*. Levatus inter *c* & *cc*, dividitur in *f*.

2 *Hypodorius*, qui decurrit inter *A* & *a*, divisus & finitus in *d*. Levatus inter *D* & *d*, dividitur & finitur in *G*.

3 *Hypophrygius*, qui decurrit inter *b* (vocatur *b* qua-

b quadratum) & *bb*, dividitur & finitur in *E*. Levatus decurrit inter *E* & *e*, dividitur & finitur in *A*. Tetricam habet gravitatem, adeoque minimè est adoratorius. Humilis est, & ad fletum aptissimus.

4 *Hypolydius*, qui decurrit inter C & *c*, dividitur & finitur in *F*. Levatus decurrit inter *F* & *f*, dividitur & finitur in *b*. Lacrymosam habet continentiam.

5 *Hypomixolydius*, qui decurrit inter *D* & *d*, dividitur & finitur in *G*. Levatus decurrit inter *G* & *g*, dividitur & finitur in *c*. Naturalis in eo est jucunditas.

6 *Hypoaeolicus*, qui decurrit inter *E* & *e*, divisus & finitus in *a*. Levatus decurrit inter *a* & *aa*, divisus in *d*.

Tonus nothus, sive illegitimus, *est, qui in diapente & diatessaron aptè dividi nequit, sed in tritonum & semidiapente. Estq;*

1 *Hyperaeolius authentae nothus*, qui decurrit inter B & b, inferiùs semidiapente, superiùs tritonum habens.

2 *Hyperphrygius plagii nothus*, qui decurrit inter F & f: inferiùs tritonum, superiùs semidiapente habens.

Tonus connexus est, quando authentes cum suo plagio jungitur; unde πλαγιοσύνζυκτος dicitur. Hinc cantus mixtus dicitur, quando toni permiscentur, plagii scilicet & authentae. De

his vide quatuor typos in Elementali nostro: *pag.297.*

Ex istis tabulis apparet manifestè, plagium ab authentâ non differre nisi elevatione in quartam, quum in authentâ sit remissio in quintam. Nam si in Ionico sit *fa,sol,ut*, in hypoionico erit *sol,fa,ut,fa.* Hîc si *fa* in octavam, vel in quintam infra *ut* remittas, habebis rursus *fa,sol,ut.*

Cap. 4. De Musicâ instrumentali.

E*Xplicata est Musica practica vocalis: sequitur instrumentalis*, quæ dicitur Organica.

Organica est, quæ de instrumentis musicis tractat.

Estq; vel historica, vel poëtica.

Historica est, quæ enumerat classes instrumentorum musicorum, quæ ita habent.

Instrumenta Musica sunt vel ψηλαφητὰ, *vel* πνευματικά. *Francisc. Junius in Gen. 4. & Psal. 4.*

Instrumenta ψηλαφητὰ, *aliâs* κρουστὰ, *sunt, quæ solo pulsu concentum edunt.* Hæc *Aristoxenus apud Athenæum 1. Dipnos. nominat* ἔντατα,

Pulsu tripliciter editur sonus, aëris, nervorum seu chordarum (unde instrumenta monochorda, decachorda, polychorda) *& baculi motu.*

Instrumenta πνευματικὰ, sive ἐμπνευστὰ, *sunt, quæ digitis ventoq; inflato moventur.* Ventus motum, digiti harmoniam conciliant.

Poëtica

Poëtica dicitur Musurgia. Ottoman. Luscingius l.1. Musurgia.

Ea tractat de instrumentorum Musicorum, tùm fabricâ, & quidem vel in genere, vel in specie; tùm usu.

DELINEATIO MUSICÆ.

MUSICA est
- Theoretica, de naturâ cantus in
  - Genere. c.1.
  - Specie. c.2.
- Practica
  - Vocalis. c.3.
  - Instrumentalis. c.4.





ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER NONUS

Exhibens

Architectonicam.

Cap. I. Architectus.

ARchitectonica est scientia de ædificiis extruendis.

Estq; communis, vel propria: seu, generalis vel specialis.

Architectonica communis agit de architecto, fine, & mediis.

Architectus est vir bonus ædificium constituendi rationem doctus.

In analysi hujus definitionis considerabimus definitum, genus & differentiam.

Definitum est, Architectus. Architectus est vel principalis, vel subsidiarius. Principalis archite-

chitectus vocatur *Ingeniarius*. Subsidiarii architecti sunt officinatores seu ministri, ut fabri lignarii, ferrarii, serrarii, item pictores, cœmentarii, lapicidæ, laterarii, fictores, materiarii. Hinc patet, architectum optimo jure collocari inter liberalium disciplinarum professores, non autem inter opifices. Quidam dicunt, fabricatio architectum in opificibus esse cogit, ratiocinatio iisdem eximit. Sed rectiùs Plato ait, nullum architectum uti manuum operâ, sed utentibus præesse. Oportet itaque distinguere inter architectonicam, & architecturam. Architectonice est liberalis disciplina, cujus cultores vocantur architecti κατ᾽ ἐξοχὴν. Architectura est ipsa extructio, quæ convenit officinatoribus, ut vocant. Pervellem sanè, hanc nobilissimam disciplinam postliminio revocari in Scholas, & discentibus solidè explicari. Sanè non haberemus tot fumosas, tenebrosas, ruinosas ædiculas, non tot sumtus profunderemus, si architectos haberemus peritos. Intelligunt id *Jesuitæ*, qui ipsi, si qui nunc temporis sunt, eximii sunt architecti, ut illorum splendida collegia loquuntur. Ego pro virili meâ aliquid attentabo in hujus nobilissimæ, utilissimæque disciplinæ delineatione methodicâ.

Genus in definitione positum est, vir bonus. Secutus sum Ciceronem, qui dicit, oratorem esse virum bonum. Profectò si architectus non sit

vir bonus, proximi sui nullam habebit rationem, adeoque vel pecuniam illius dilapidabit, vel nimis sumtuosa extruet ædificia, vel etiam ædes non ita extruet, ut suas extructas velit. Hoc enim secum debet reputare architectus, ita sibi extruendas esse ædes alterius, ac si suæ essent.

Differentia sequitur: doctus rationem extruendi ædificium. Hanc autem doctus est, qui 1. *Est ingenio vivido & perquàm acri.* Hinc architectus vocatur eleganter, licèt illatinè, *ingeniarius.* Minister ejus *officinator. Vitruvius l. 2. circa finem.* 2. *Tenet principia Geometrica.* Nam architectus à Geometrâ mutuari debet euthygrammi (senckel vnd winckelhacken) & circini usum, normarum, librationum, & linearum directiones, 3. *Optices non est ignarus.* Debet enim architectus lumina à certis cœli spatiis per opticen in ædificiis capere: id quod singulare est artificium. 4. *Arithmeticam callet.* Sine illâ enim nulla institui potest symmetriarum probatio. 5. *Antiquitatum scrutator.* Historiæ namque ut aliis artificibus, ita architectis maximam adferunt utilitatem. 6. *Physica peritus.* Objiciuntur enim sat multæ quæstiones naturales de aquarum ductibus, de aëreis temperie, de soli varietate. 7. *Musica gnarus.* Nam è sono sæpè capi potest argumentum firmissimum de proportione & amplitudine loci. 8. *Medicinæ cultor.* Scire enim debet architectus, quæ loca sint salubria,

quæ

quæ in salubria, aliaque multa, quæ sanitatem concernunt. 9. *Responsa JCtorum tenet.* Debet enim scire architectus, quinam parietes sint communes, quæ stillicidia, quæ cloacæ, quæ lumina, quæ fenestræ, quæ demolitiones, quæ denique aquarum ductiones. 10. *Astronomiam callens.* Architectus enim orientis, occasus, septentrionis, meridiei, astrorum, æquinoctiorum, solstitiorum rationem pernosse debet.

Has omnes scientias in architecto inesse postulat Vitruvius, quem, velut Cicero perfectum oratorem, describit. Hanc itaque architecti ideam sibi proponat, qui tàm plausibili architecti titulo gaudere aliquando cogitat. Neque tamen Architectus in Musicis erit Aristoxenus, in picturâ Apelles, in Medicinâ Hippocrates, in Astronomiâ Ptolemæus. Quid ergò? Non erit amusus, non ageometretus, non ἀνιατρολόγητος, sed ea sciet è singulis artibus, quæ faciunt ad architecturæ rationem. *Jacobus Pontanus dialog. volum. 3 part. 2. tit. 1 de architectonicâ.*

Cap. 2. Finis architecti.

F*Inis, ad quem architectus collineare debet, est triplex; firmitas, utilitas, venustas.* Hunc enim ad finem omnia sunt præparanda, nimirum ut firma, utilia, venusta sint ædificia. *Posse-*

vinus l.15. bibliothecæ c.18. Si quid enim eorum desit, infirma, inutilia, invenusta erunt. Errant itaque, qui vel solius firmitatis, vel solius utilitatis, vel denique solius venustatis habent rationem. Nam oportet tres istos fines conjungere, non autem divortium facere. Ea propter omnia media ita comparata erunt, ut architectus triplicem istum præstitutum finem adsequatur. Et firmitatis primò habetur ratio, si jacta solidè fuerint fundamenta, omnisque selecta materia sedulò parata fuerit: utilitatis autem, si locorum, membrorumq; apta consideretur dispositio: venustatis denique, si membra suas habuerint symmetrias, proportionisve responsus.

Cap.3. Media architectonica primæ classis.

MEdia, quibus architectus triplicem istum finem assequi potest, sunt numero sex, quæ distinguimus in tres classes, ita ut in primâ classe sint Ordinatio & Dispositio, in secundâ Eurythmia & Symmetria; in tertiâ Decor & Distributio. Alii tria faciunt media, videlicet fabricam, materiam, & ratiocinationem.

Ordinatio est quâ membra operis futuri separatim comparantur inter sese. Principiò enim requiritur, ut architectus singula ædificii membra

bra consideret sigillatim, antequam ea disponat. Et hinc dicta est ordinatio, quòd ordine singula sint inspicienda. Hâc ratione fit, ut nihil effugiat architectum.

Dispositio est apta rerum collocatio. Dicitur *Graphis* ἀπὸ τοῦ γράφειν. Graphidis tanta est necessitas, ut sine eâ nullum laudabile possit extrui ædificium. Hujus itaque modum præstantia ingenia probè debent perdiscere, ut ne jactura fiat pecuniæ, temporis &. existimationis. Vocatur aliâs *typus.*

Dispositionis, seu graphidis occurrunt partes & species.

Graphidis partes sunt tres : 1. *Ichnographia*, quæ est areæ jacentis descriptio, futuri operis specimen exhibens. Vulgò *planam formam* nominant, quæ circi[illegible] regulæ fit adminiculo. Itali vocant *plantam*, q. d. vestigium fabricæ : Germani **den grundriß.** Hinc phrasis **in grund legen.** 2. *Orthographia*, quæ est frontis ipsiusmet erectio, cùm jam non planum opus, & ima operis vestigia imaginamur, sed frontem ipsam, id est, ædificium subrectum & frontem attollens. Hinc orthographia vocatur erecti adversique operis descriptio. Hæc est erecta frontis imago, modiceque picta futuri operis figura. Italis dicitur *fronte* : Germanis, **der aufriß.** 3. *Sciagraphia*, seu *scenographia*, quæ non tantùm vestigiaria, nec frontalis aut ad-

versaria futuri operis est efformatio, sed etiam lateralis, id est, frontis & laterum abscedentium adumbratio, ad circiniq́ue centrum omnium linearum responsus. Hæc igitur est universi tecti, quod Græci scenam dicunt, deformatio, id est, internæ partis sectio: non frontis tantùm, ut orthographia, nec areæ duntaxat, ut ichnographia. Est scenæ imaginaria excitatio. Itali dicunt *profilo*, Latini *profilum*, artifices *modellum*, & magis Latinè modulum. Iste modellus variis fit modis. Nam quidam operis suscepti simulacrum & formam fabrefaciunt è ligno, eo fine, ut futura errata deprehendant, parvoq́ue negotio iis antevertant. Alii è cerâ fingunt, & tùm vocatur *prototypum*: alii è cretâ fingunt, & tùm vocatur *proplasma*. Ipsa verò ars typorum istorum vocatur *plasti*[illegible]*roplastice*. Magnoperè sane laudandus est mos iste, ut scilicet non lineis tantùm & picturâ, sed ligno quoque aliâve materiâ ædificii instituendi exemplar tanquam proplasma effingatur; in quo universum opus, singulæq́ue partes, & earum dimensiones, numerus, ordo, omniumq́ue rerum ad ædificium sive constituendum, sive exornandum spectantium, parietum, tectorum, conclavium, columnarum, capitulorum, basium, coronarum, fastigiorum, crustationum, statuarum, &c. facies perpenditur & examinatur. Nam in isto modulo nullâ cum jacturâ adjungere, detrahere, im-

re, immutare, pervertere est integrum. Impensarum explicatior iniri potest ratio, dum in hujuscemodi simulacro propositæ ædificationis latitudo, altitudo, crassitudo, amplitudo, forma, species, qualitas antè consideratur. Debet autem modulus carere exquisitiore artificio. Non erit politus, coloribus fucatus, picturis decoratus, sed nudus & simplex.

Graphidis species sunt quinq; columnæ sive ordines: videlicet columna Hetrusca, Dorica, Ionica, Corinthia, & Latina sive mista. Vitruvius constituit tria columnarum genera, Doricum, Corinthium, Ionicum. Sed recentiores addiderunt Hetruscum sive Tuscanicum, & Italicum sive Latinum. Quinque istæ columnæ debent esse regula architecti.

Cap. 4. Media architectonica secundæ classis.

MEdia secundæ classis sunt Eurythmia & Symmetria.

Eurythmia est venusta species, commodusq; in compositionibus membrorum aspectus. Ea fit, cùm membra operis sunt convenientia, altitudinis ad latitudinem, latitudinis ad longitudinem, & ad summam omnia respondent symmetriæ.

Symmetria est operis ipsius membris conven consensus, ex partibus separatis ad universæ fi ra speciem ratæ partis responsus. Ea fit, cùm est p portio legitima partium cum toto, & parti inter sese.

Cap. 5. Media architectonica tertiæ classis.

MEdia tertia classis sunt Decor & Distributio *Decor est emendatus corporis aspectus, pr batis rebus compositis cum auctoritate.* Vitruvi vocat *egregiam auctoritatem ædificii.* Estque t talis, totius ædificii, vel partialis, singularum pa tium.

Distributio est commoda sumtuum, loci, mat riaq; dispensatio.

Estq; vel partium, vel materialium.

Partes, in quas distribuuntur res ædificationu sunt sex, regio, area, partitio, parietes, tectum, ape tiones.

REGIO *est potens soli amplitudo, & constitu loci, in quo ponendum est ædificium.*

In eâ quinque sunt spectanda, cœlum, aër, aqu terra, pulchritudo.

Cœlum spectari debet quoad zonas & climata.

Aëris salubritas his indiciis (vocant proba *deprehenditur.* 1. *Si ejus simplicitati nullus spi*

tus f

tus fœculentus, perspicuitati nihil fumidum, levitati nulla gravitas se permiserit. 2. *Si ventis agitetur.* Si enim agitationis expers sit, crassescit, inquinatur, & vaporibus nocivis oppletur. Venti autem probantur ii, qui oppositu sylvarum aut montium antè refracti & accisi sunt, aut tanquam de longinquo itinere fessi spirant, neque cooriuntur de locis palustribus, lacustribus, fœtidis, contagiosis. Genitorem, custodem, restitutorem bonæ valetudinis Aquilonem; languoris, pituitæ morborumque patrem & conciliatorem Austrum vocant. Illius natura quasi mascula & durior est; hujus fœminea & mollior: quo regnante ne pecudes quidem tutò in pratis errare arbitrantur poëtæ. Et gentes septentrionales Austrinis incorruptiore utuntur valetudine. 3. *Si nunc frigore purgatur, nunc calore.* Frigus enim densat noxios vapores: calor autem consumit & dissipat.

Aqua considerandа est secundùm hac theoremata: 1. *Aqua sunt quinque genera. Est enim pluvialis, fontana, fluviatilis, puteorum, & stagnans.* Primo ac laudatissimo loco sunt pluviales: secundo fontanæ: tertio fluviatiles: si leves, claræ, molles, bonæ: quarta puteorum, quæ sunt insalubres: ultimo stagnantium, quæ sunt pessimæ: *Laurentius Joubertus in paradoxis quæst. medicin.* 2. *Gustatu & igne examinanda sunt aqua.* Laudatissimi saporis, odoris, coloris illam aquam decernunt, quæ omni sapore,

odore, colore caret: qaæ pellucida ac tenuis: quæ candido superfusa linteo nullas labes aut maculas relinquit: quæ nihil sui post aliquantam quietem deperdit: quæ postquam calefacta deferbuit (vocant defractam) & quievit, nihil limi, fæcis, aut arenarum in vasis imo relinquit: quæ cum farinâ subacta bonum panem efficit: in quâ legumina celeriter decoquuntur: quæ citò concalescit: quæ parum ponderosa: quæ alveum quo labitur, & saxa quæ alluit, musco non prætexit. 3. *Utile est ad aquam probandam considerare corporum figuras, & lineamenta hominum illam bibentium.* Si fuerint validi, colore nitido, rectis cruribus, acris oculorum obtutu, ventre neque obeso, neque nimiùm castigato, puram eos & salubrem aquam bibere credendum est. In historiis est, quòd Romani fundaturi oppida, & castra stativa metaturi, pecudum exta sollicitè rimati fuerint. Quòd si jecinora livida aut vitiata invenirent, quoniam id malum aquarum vitio evenisse sibi persuadebant, citra cunctationem alibi castra faciebant. Usque adeò ingentia momenta ad bonam corporis temperationem in aquis sunt. Si quid enim in iis viscosum, crassum, impurum & crudum admixtum lateat, homines illas bibentes aut strumis deformantur, aut calculis excarnificantur, aut aliis invaletudinibus divexantur. 4. *Si fons novus fuerit effossus, atq; inde in vas Corinthium sive alterius*

generis,

generis, vel etiam æneum aqua fuerit illata, quæ sparsa maculam non intulerit, ea erit optima. 5. *Nulla est aqua salubrior, quàm quæ ex imbribus colligitur:* quippe quæ, ajunt, gignatur ex omnibus fontibus levissimis, subtilibusque tenuitatibus; deinde per aëris excitationem persusa tempestatibus, liquescendo defluit in terram. 6. *Aqua ubique immota* (vocatur reses) *est insalubris: restagnans autem pessima est illa, quæ hirudines alit, ubi verò anguillæ innatant, non adeò est noxia.* 7. *Aquæ ad orientem Solem sitæ, sunt salubriores his, quæ ad septentrionem, & his quæ ad calidos ventos sitæ sunt, etiamsi stadium solis intersit.* Primùm enim moderatior est caliditas, ac frigiditas. 8. *Aquæ palustres, & mœnia, vel muri in paludibus secundùm mare, spectantia ad septentrionem: aut inter hunc & orientem, ipsæ autm paludes excelsiores littore marino, non nocent.* Ex maris enim tempestatum redundantiâ, vel cùm in mare patet exitus, fit ut palustrium genera venenatorum in fossis non nascantur, vel ubi fuerint nata, insuetâ fluctuum salsedine nocentur. Sin autem secundùm mare ad meridiem vergant, aut occidentem, eæ utique haud fuerint salubres, quoniam æstate cœlum meridianum calescit Sole exorto, meridie ardet: quodque spectat ad occidentem, id Sole exorto tepescit, meridie calet, vespere fervet. Plura de aquis vide apud *Vitruvium l.8. c.5. Leon. Alb. l.1. c.4. & c.5.*

ubi ait, *regionem deligendam, ubi arbores multa, recta, non autem ex latere un* (*quod indicium sit ventorum continent tantium*) *copiosa, magna, uberes fructibu gustui grata, ubi nascantur homines pulc graciles, bona indolis, & humani.*

Terra, sive solum, *exploratur hoc mo extruantur ædificia in montibus inacces cessitas exigat*: Munitiones tamen & p cula ibi collocare licet. 2. *Vitentur solit* enim conservationi non datur locus. *sint complures*: ut importari & export necessaria. 4. *Solum sit solidum*; siccâ s miditate, & humidâ siccitate. Deb substructiones fieri locis quàm solid natura non præstet illam firmitaten giendum erit ad artem, ut quàm c palis ac fistucationibus adactis muni cavationibus crebris solum est perten id quod non magis ad aquam exi quàm ad firmitatem experiendam v *l. 1. c. 7. Barbarus l. 1. c. 1. Alb. l. 3. c. 3.* 5 *cia hac sunt.* Si ibi herbæ fuerint, q dis in locis enascuntur, lutosum id er bores, quæ in siccis regionibus prov adoleverint, siccum erit, adeoque ap dificationi. Si saxa, soliditatis erit signu era scaturientes aquæ, sonitusque terr vium rerum casu sive motu, fabrican

mittunt. Si item vasa aquarum plena, vel membranæ tympanorum humi stratæ, gravi aliqua re decidente non trepidaverint, aut sonitum ediderint, neque verò aqua diffundatur, firmitatis erit signum. Hæc ubi extrinsecus innotuerint, jam crebris excavationibus soli natura interiùs pertentanda erit. Ac quidem natura multis quasi cutibus, aut coriis solum contexit, vel crassiore sabulo, vel minutâ quadam arenâ, quandoque cretâ vel argillâ, nonnunquam topho, vel cœno, atque item permixtione quâdam rerum dividitur, ita ut non eadem soli qualitas sit in superficie, sed alia sub cute, alia in imâ parte cernatur. Ab omni igitur arenoso, glareoso, molli, palustri, atque congestitio solo cavendum est. Solidius porrò fuerit solum, quod ferro magis obsistet, cumque madefactum fuerit, non dissolvetur. 6. *In solo spectandi sunt fructus, & homines. Fructus* hoc modo: Si seriùs putrescant, salutiferæ est terræ expiratio: si secus fiat, ejusdem soli afflatus erunt noxii; si nempe fruges fructusque qui in granariis & apothecis reponuntur, citò corrumpantur. *Hominas hoc pacto:* Si multi ibi sint senes, valentuli, vivaces, succi pleni pueri, si facies formosæ, membra robusta & vegeta, optimum est solum. Si item animalia firmissimis reperiantur membris, visceribus sanis, sanum est solum. 7. *Ædificia scabra & cariosa malignita-*

tem soli probant. Et arbores, si in unam parte velut consensu proclinatæ aut refractæ visa tur. Etenim hoc immoderatorum ventoru est indicium. 8. *A convallibus abstinendum.* R tio præcepti: quia nivibus talia ædificia o ruuntur, eluvionibus intercipiuntur, humore imbibunt nimium, quo & valetudo homini & integritas fructuum læditur. Sole nimiù calente propemodum exuruntur qui eò lo habitant, ob radios repercussos undiquaqu Si à Sole deserantur, pessima existit aëris co stitutio. Venti in hujuscemodi locis const cti vehementissimi sæviunt, & disturbant mnia. Si paulùm sileant, aër contractâ spissit dine ægrescit quasi, nec est ibi aliud, quàm st gnum aërium, seu lacuna aëris. Seligantur i que loca editiora, ubi assiduitate motionis a exerceatur. Id in primis dispiciendum, nu complanatio soli, si sit montuosius, ut loquu tur; vel expletio, si sint in eo valles aut præci tia, sit sumptuosior.

Pulchritudo regionis continet ejus ornament quæ sunt naturalia: ut sunt animalia rara, plan singulares, loca amœna, & similia. De his itaq præcipere nihil attinet.

AREA *est pars regionis, certum nempe spatiu ædificationi destinatum.* In hanc conveniunt f mè omnia ea, quæ de regione diximus. Prop autem habet hæc: 1. *Videndum est, quodn*

op

opus suscipiatur, publicum an privatum, sacrum an profanum, curiáne an stabulum, templum an theatrum. Alius enim areæ modus & situs alibi desideratur. 2.*Area est, vel angularis, vel circularis*. Angularis definitur lineis vel rectis, vel partim rectis, partim flexis. Commodissimi censentur anguli recti: acutis, nisi necessariò, non utimur: obtusos non indecoros judicant. Rotunda area est capacissima, ad quam, seu aggere, seu muro circumdandam minor requiritur impensa. Secunda huic, quæ plurimos habet angulos projectos. 3 *Anguli cujusq; areæ compares omninò, atq; inter se respondentes atque æquabiles esse oportet.* Inter lineas etiam proportio exigitur. In angulis & lineis sit quædam varietas, & paria paribus respondeant. Hîc observa quosdam architectorum terminos. Lineæ sunt extrema præscriptio, vel, ut alii legunt, perscriptio, qua integræ areæ spatium circumcluditur. Linearum alia recta, alia flexa. Recta, quæ æqualiter inter sua puncta extenditur. Flexa est pars circuli, quam architecti vocant arcum. Quæ autem à duobus extremis punctis lineæ flexæ seu circularis ducitur, chorda dicitur. Quæ à puncto mediæ chordæ coæqualibus utrinque angulis ad arcum usque perducitur, sagitta appellatur. Quæ à centro circuli ad extremam circuli lineam, dicitur radius. Quæ per centrum transit, duobusque locis flexam circuli lineam secat, dia-

meter dicitur. Linea recta super rectam ad perpendiculum cadens creat duos angulos rectos: si obliquè, creat unum acutum, alterum obtusum. 4. *Area* (de artificiosa, non de naturali loquor) *aut plano ponetur loco, aut acclivi.* In plano exaggerenda erit, & quasi podium substernendum. Conciliat enim hæc res dignitatem: & si omittatur, ab alluvionibus fluminum & imbrium limus & rudera convehûntur in plana, ex quo tumores seu tumuli paulatim existunt, & circum ea loca cardui, lappæ, & aliæ inutiles herbæ nascuntur. 5. *Area*, sive naturalis, sive artificialis sit, *firmissima esse debet.* Ea propter fossione unâ aut alterâ, intervallo intercedente, densitas, raritas, & mollitudo soli indaganda est: ut quàm idoneum sit structurarum oneribus perferundis, intelligatur. 6. *Quæ tecto operiuntur areæ, ad libellam æquabuntur: sub dio relictæ tantum deprimentur, quantum satis est, ut cœlestium aquarum illapsus emittant.* 7. *Areæ ornamenta sunt, vel naturalia, vel artificiosa. Naturalia*, ut promontoria, colles, antra, fontes, veterum rerum vestigia. *Artificialia*, ut si columnæ, obelisci, arbores statuantur, & alia, quorum aspectus admirationem posteris injiciat. 8. *Confert ad authoritatem loci, si splendidum ei nomen imponatur.*

PARTITIO *est, quæ aream totam, quam vocant primam, in minores areas secernit, statuendis ædificiis minoribus, vel ædificii partibus.* In hâc

totam

otam ingenii sui vim architectus consumit, ive sit civitas, sive domus extruenda. Civitas nim est maxima domus, & domus minima civitas.

De hâc sunt theoremata: 1. *Apta sit membrorum symmetria.* Quemadmodum enim in animali membra membris: sic in ædificio partes partibus respondebunt. Hinc majorum ædificiorum majores convenit esse quasi artus. .. *Accommodatus cuique parti situs* (artifices vocant *posituram*) *decernatur.* Non amplior, quàm postulat usus, nec arctior quàm patitur dignias: nec loco alieno, sed suo, atque ita proprio, it alibi partem quamque commodiùs constitui potuisse neges. Non sit honestissima & publica ædium futura pars loco abditiore, & in ecessu: nec quæ privata magis, in propatulo. . *Temporis ratio habenda, ut alia hybernu, alia stivis locis describantur:* quorum illis soles, his mbræ & venti debentur: & cùm illa compresiora fiant, hæc magnitudine luxuriant. 4. *Partitio optima est, quæ non est interrupta, non confusa, non dissoluta, non ex malè convenientibus ompacta membris, non nimiùm multis, non nimium parvis: in quâ omnia pro utilitate rerum gendarum.*

PARIETES *sunt structuræ illæ, quæ ab humo ltiùs attolluntur tecto sustentando: quæq; intra ædificium instar septi & valli per vacua ducuntur.*

Parietum occurrunt ornamenta, & genera.

Ornamenta sunt columnatio, & crustatio.

Columnatio est, quâ parietes columnis exo-nantur.

Columna est firma & perpetua muri pars, exc-tata ad perpendiculum à solo imo usq; ad summun tecti ferendi gratiâ. Itaque

Columna est pariete dignior. Nihil enim e in universâ re ædificatoriâ, quod tantum oper impensarumque desideret, nihil, quod intuente magis afficiat. Quid? Ab ipsis intercolumnii seu intercolumniorum spatiis & distantiâ de mus nomen sortitur, ut tradit *Vitruvius. Pycn stylos*, ubi crebræ columnæ. *Systilos*, ubi paulò r missiores. *Diastylos* patentibus: *araostylos* rariù quàm oportet inter se diductis: *eustylos*, inte vallorum justâ distributione constat.

Theoremata de columnis sunt: 1. *Quibus columnis fundamenta substituuntur.* 2. *Fund- mentis ad area superficiem planam coaquatis m rulus superstruitu*; qui vocatur *arula* & *pulvina & supra eum basis, inde columna.* 3. *Columna su lignea, vel lapidea: & utraque vel rotunda, v quadrangula.* Earum capita annulis ferreis vi ciuntur, ne mole ponderum fatiscant. *Sunt anea.* 4. *Columna portam, parietem, genus om apertionis, plateas, & similia cohonestant.* 5. *C lumna monumenta sunt posteris.* Ideò prisci ta splendidas erexerunt. 6. *Columna mediana cunt.*

cuntur ad discrimen angularium. 7.*Loca columnis undique clausa vocantur peristylia.* 8. *Paries ad columnarum rationes tolletur, ut ejus altitudo columnæ capitulum æquet: crassitudinem obtineat, quantam in imo columna.* Peccatur itaque si paries, vel tenuior, vel crassior, vel densior, vel sublimior sit, quàm ratio modusque postulat. Magis autem tolerabilis est error, si peccetur in excessu, quàm in defectu altitudinis. Non tàm materiæ præstantia, quàm proportio hîc spectanda est, ut paria paribus, dextra sinistris, summa infimis consentiant. Nonnunquam materia ignobilis arte tractata ampliùs, quàm nobilis temerè coacervata placet.

Crustatio est, quâ paries tanquam veste ornatur.

Estq; alia inducta, alia adacta. Inducitur gypsum aut calx: adigitur lapis, vitrum, & hujusmodi. Prioris generis sunt albaria, pura, insignita, pictoria. Posterioris obtabulata, sectilis, tessellulata, vitra, & quæ ex his miscentur.

Theoremata de crustationibus sunt hæc: 1.*Crustationibus non minùs tres tunicæ arenationum sive cutes adigendæ. Primarum* officium est, parietis superficiem prehensare arctissimè, reliquasque continere. *Extremarum*, expromere venustates expolitionum, colorum, & lineamentorum. *Mediarum*, vitia utrarumque emen-

dare, & prohibere. Primæ sint acres & mord
ces: ultimæ sint molliores. Si enim ultimæ &
premæ fuerint acres & mordaces, quales prim
esse decet, propter acrimoniam dum siccescu
crebris rimulis interscindentur. Si primæ fu
rint molliores, quales debent esse ultimæ, n
comprehensabunt tenaci morsu parietem, f
desciscent. 2. *Murus quò erit recentior & asperio
eò arenationes densius continebit.* Quare si sub in
tium, dum extruitur opus, primam quamvis t
nuem arenationem induxeris, captus superind
cendis tenaces præstabit. 3. *Post Austros comm
dissimè omne crustationis genus inducatur. Per
ream, frigus & æstum inducta scabrescent, præsert
cutis ultima.*

Parietum genera sic recensent architecti:

Paries est 1. *Cratitius*, qui ad similitudine
cratis ex arrectis transversisque cannis, aru
dinibus, perticis, lignisve componitur. Huju
modi parietes ad incendia sunt parati, ideoq
eos vituperat *Vitruvius l. 2. c. 8.* 2. *Concra
tius*, qui inter duos confines constituitur: ali
intergerinus, *intergestus*, & *intergerrius.* 3. *Ma
moreus*, qui è marmore conficitur. 4. *Cæment
tius*, ignobilior marmoreo. 5. *Testaceus*, qui
latere igni percocto. 6. *Lateritius*, structus
crudis lateribus, Sole tantùm coctis & dur
tis. Est enim apud Vitruvium later alius crudu
alius coctus, idemque testaceus, rigens & sonar
velu

velut testa. Crudi lateres durissimæ sunt soliditatis, & ad diuturnitatem ædificiorum egregios præstant usus. Cæterùm lateritii parietes sunt, vel *diplinthii*, vel *triplinthii*, id est; duorum aut trium ordinum laterum in corii latitudinem instratorum. πλίνθος quippe later. 7. *Formaceus*, qui duabus tabulis circumdatis tanquam in formam infarcitur: Isidoro *formatus*, seu *formatius*. 8. *Materia*, quæ è solis cæmentis, sine arenato, temerè congestis, fundis, villis, hortis, vineis tutandis aptus paries. 9. *Stereobata*, seu *stylobata*, paries sustentans columnam. 10. *Sidens*, seu *evanidus*, cùm arena & calx humorem parietis exiccant. 11. *Cæcus*, qui fenestratus non est. *Varro l. 2. de ling. lat.* vocat cubiculum cæcum, quod fenestram non habet. 12. *Communis*, quem communiter vicini ædificant. 13. *Directus*, cujus extremum attingit alterum parietem. 14. *Rudis*, cui nondum est inductum tectorium. 15. *Ventrem faciens*, qui in medio evadit prominens, aut turgens extra perpendiculum.

TECTUM *est sublimis & extrema pars ædium, quâ imbres, nives & grandines excipiuntur.*

Itaque

Tecta sunt arma nostra contra impetus hybernarum cumprimis tempestatum, totiusque domus salus.

S 6

Tectorum occurrunt materia, species, ornamenta, & cognata.

Materia olim erat scandala (alii apud Vitruvium legunt scindula) quo nomine vocantur asserculi sectiles, seu tegulæ quædam ligneæ. Scandulæ è robore aptissimæ, mox è fago, facillimæ ex omnibus quæ resinam ferunt, sed minimè durant, præterquam è pinu. Hodie utimur *tegulis*, iisque vel *planis*, vel *cavis* & *hamatis*, quæ ita collocantur ab officinatoribus, ut duos singulæ imbrices conjungant. Imbrices autem sunt tegulæ canalis in formam ductæ, & velut semitubuli. Utimur & *lapide fissili* seu *atro*, qui serrâ dentatâ, uti lignum, in laminas secatur, & assulatim frangitur. Ex eo tecta, templorum præsertim turriumque pugillares & abacos, fieri mos est. Tecta hujusmodi vocant *pavovina*, quòd lapidum sectilium crustæ seu bracteæ, aliæ super alias positæ caudam pavonis referant. Germani primum genus vocant schindel/ secundum ziegelstein/tertium schifferstein.

Species tectorum sunt, quòd aliæ sint sub dio, alia non. Illa sunt, quæ ad nullos ambulationis usus, sed ad cœli prohibendas injurias ponuntur: ista vocantur pavimenta, quibus fit ut ædificio quasi aliud ædificium superimponatur. Hæc olim magno fiebant, & erant superba in palatiis divitum & principum. Hodie lignea, lateritia, aut è glareâ fiunt. Principiò picta, postea

λιθό-

λιθόςρωτα *lapillis strata* fuerunt: sectilibus etiam & tesseris, id est, parvis crustis colorum variorum opere musivo, & quadratis grandioribus. Fiebant & pavimenta spicata testacea laterculis coctilibus junctis, & in latus proclinatis, ad spicarum similitudinem. Fiebant & scutulata, frustis rotundi scuti figurâ. *Sunt & tecta vel fastigiata*, ut apud nos, *vel plana*, uti erant tecta Syrorum aliorumq; Palæstinorum, ubi non,

Sæpe ruit densum tacitarum vellus aquarum.

Hinc intelligere est, quare Deus in lege mandarit, ut hujusmodi tecta circumcirca lignis altioribus quasi includerentur, ne scilicet homines ibi obambulantes, vel cibum capientes, deciderent.

Ornamenta tectorum sunt: 1. *Signa ærea*, quæ in culminibus, pinnis, metis & summis ædium templorumque fastigiis ponuntur. Suntque vel *pyramides*, quæ ornatus causâ ponuntur, sive *tritones*. Tritones sunt bracteæ sive petala, quæ aversa ventorum significant flamina expedito circumactu; sive sint vexilla, sive galli, sive semilunæ, sive soles, sive stellæ. *Vitruv. l.1.c.6.* 2. *Delicia contignationum, testudinationum, & crustationum.* 3. *Vitri, auri, cedri, æris, plumbi, marmoris intertextura.*

Cognata tectis sunt contignationes, concamerationes, & quidquid latum & longum supra habitantium caput est.

APERTIONES *superſunt, quâ rebus & hominibus initus & exitus patet.*

Suntq́ vel majores, vel minores.

Majores ſunt oſtia, intercolumnia, & ſcala.

Oſtia pro uſu loci, majora, minora, plura, pauciora erunt. In publicis ædificiis major earum eſſe debet numerus.

Theoremata de oſtiis ſunt: 1. *Oſtia erunt altiora quàm lata.* 2. *Oſtia ibi conſtituentur, unde in omnem ædificii partem commodiſſimus ſit aditus.* 3. *Cavendum ne muri oſtiis,* & reliquis apertionibus, *debilitentur.* Itaque ab angulis & columnis longiùs recedendum.

Intercolumnia ita ponenda, ut columnarum, quæ tectis ſuſtinendis relinquuntur, diligentiſſima habeatur ratio: ut ne ſint graciliores aut rariores, quàm ut tectum ſuſtineant, neque craſſiores aut frequentiores, quàm ut areæ ſpatia & aditus ad rerum temporumq́ue uſus expedita relinquantur. Cùm crebræ fuerint columnæ, trabs: cùm raræ, arcus ſuperponendus eſt.

Scala toto ædificio quò erunt pauciores; & quò minùs area occupabunt, eò commodiores cenſebuntur. Hoc etiam in iis laudatur, ſi ſint luminoſæ, amplæ, & areolis interceptæ, in quibus feſſi à conſcendendi labore reſpirent; quoque minùs acclives fiant. Aditus ſcalarum vocatur *os ſcalarum.* Requiritur etiam *feneſtra ſcalarum,* per quam lumen immittatur.

Aper-

Apertiones minores aliæ luminibus ventisq; admittendis, aliæ rebus domesticis serviunt.

Primi generis sunt fenestræ, de quibus theoremata sunt ista: 1. *Domus pars qualibet prædita sit fenestris, quò renovetur aër, qui inclusus corrumpitur & nocet.* 2. *Fenestræ sint accommodatæ ad loci usum, & parietis amplitudinem*: tot nempe, & tantum luminis excipiant, quot & quantum opus fore videbitur. 3. *Fenestræ, quæ ventos salubres spectabunt, quàm apertissimæ fiant, quarum etiam spondæ humiles erunt, ut cùm aperiuntur, corpora incolarum afflentur.* Quæ ventis non valde salubribus objiciuntur, ita in [illegible]imi ponentur, ut paries intercedens ventum à corporibus prohibeat. 4. *Æstivis conclavibus, si ad Septentrionem respiciant, fenestræ ampliores: meridianis arctiores, propter Solem conveniunt.* 5. *Fenestræ, & omnes apertiones quæ luminum causâ fiunt, sublimes potius quàm humiles sint*; quia vultu spectamus lumina, non pedibus: & alioquin unius aut alterius hominis interventu loca obscurantur. 6. *Fenestræ non sunt collocandæ in angulis parietum.* Nam eorum junctura dissolvitur, & nullo loco æquè validam atque firmatam structuram esse convenit, ut in angulis: quorum si vel unus vitium fecerit, totis ædibus damnum creatur. Itaque prudenter antiqui angulis majorem quàm parieti reliquo dedêre crassitudinem. 7. *Fenestræ majores sint quadrangulæ, minores arcuatæ.*

Sic ostia majora quadrangula, minora arcuata (urbium autem portæ arcuatæ sunt) in ædibus probant architecti. Antiqui fenestras quadrangulas plerumque intersepto, & arrectario illud ipsum intersecante in crucis speciem distinguebant: nonnunquam duobus arrectariis, quam vocant crucem duplicem. Loco arrectariorum ponere solent hodie columellas. Stoici probabant fenestras arctis, Epicurei latis luminibus.

Secundi generis apertiones sunt. 1.*Scapha*, quæ signis & tabulis locandis in pariete serviunt. 2.*Scala, unde aqua & fumus egrediuntur, ut sunt putei, cloacæ, [illegible]la camini seu culina, præfurnia, æstuaria*: de quibus sunt hæc theoremata: 1.*Fumo & aquis parandis est talis exitus, ne consistant, ne exuberent, ne inquinent, ne offendant, ne periculum adferant ædificio.* Itaque

Gula foci longiùs aberit è materiâ, ne vel scintillis dissilientibus, vel concalefactione trabes, aut ligna proxima flammam arripiant. 2.*Putei maximè in publicâ & patenti adium parte statuendi. Sub dio qui sunt, puriorem aquam præbent.* 3.*Quâcunque in parte adium aut putei, aut cloaca fuerint aut aqua diffluet, illic plurimum aëris se per apertiones, ob id laxiores, ingerat necesse est.* Hâc enim ratione, cùm ventorum afflatu, tùm aëris impulsu assiduo, humidæ pavimentorum & crassæ exhalationes depellentur. Hæc de partibus communibus ædificiorum.

Sequun-

Sequuntur materialia ædificiorum, quæ vocantur copiæ. Suntq́ numero quinq́, Materia, Lapis, Lateres, Calx, Arena. Nam etsi requiruntur quoque ferrum, æs, plumbum, & similia: tamen architecto hujusmodi res, ut & sumtus, non est tactio.

IN MATERIA *tria spectantur, quando cadenda, quomodo, & quæ.*

De primo est theorema: *Materia cadenda est à novo autumno, donec flare incipiant Favonii, nempe circiter sextum Idus Februarias.* Ratio: quia vere prægnantes redduntur arbores, succumque transmittunt ad ramos: per autumnum verò, dum maturitate fructuum frondes moriuntur, succus è terrâ in radices venit, inde robori suo arbores restituuntur, & ad pristinam soliditatem redeunt. Deinde cælum hybernum eas astringit & comprimit.

De secundo sunt theoremata: I. *Ad mediam usq́ medullam incidenda est arboris crassitudo, & aliquamdiu relinquenda, quò per vulnus illud humor & succus tanquam sanies depleatur, & destillet, & arbor siccescat.* Intus enim relicti humores, cùm concreverint, putorem concipiunt, & materiam vitiosam efficiunt. Si materia sic evacuetur, quandam operi futuro perennitatem præstat. Videmus enim stantes adhuc in sylvâ, & vivas arbores, si humorem supervacaneum ferro, eo modo quo diximus, vulneratæ exudare-

rint, nullam ſiccefcendo admittere ſenectutem. 2. *Arbores, antequam ſecuribus ſternantur, tondeantur, ramis ſcilicet circumquaq; amputatis.* Hoc enim ad majorem facit ſiccitatem. 3. *Materia caſa reponatur loco umbroſo;* qui ſolaribus radiis & ventis non ſit expoſitus. 4. *Quævis materia adhuc virens humido defoſſa æternat.* Cato eam amurcâ illitini ſuadet, ut ne teredinoſa exiſtat. 5. *Materia non niſi poſt trimeſtre adhibenda eſt ad uſum.* Denſari enim eam priùs, & maturam adipiſci firmitudinem oportet, quàm ad opus accommodetur. Ad aſſeres valvasq; conficiundas ante triennium ſatis ſiccam fore materiem non putavit Theophraſtus. 6. *Educta non debet trahi per rorem, ſed poſt meridiem.*

De tertio, quænam arbores ædificiis potiſſimùm idoneæ cenſeri debeant, ſunt theoremata generalia, & ſpecialia. Generalia: 1. *Infœcunda ſunt firmiores fœcundis, ſylveſtres hortenſibus & ſativis.* 2. *Arbores fertiles præcoces ſunt infirmiores ſerotinis.* 3. *Dulces ſunt infirmiores acutis, quæ habent fructus acerbiores.* 4. *Quæ ventos & tempeſtates ſuſtinuerunt, ſunt quidem firmiores & craſſiores: breviores tamen & nodoſiores, quàm quæ in vallibus locisq; vento inacceſſis venerunt.* 5. *Materia quæq; quò brevior, hoc fragilior: quò criſpior, eò aſtrictior.* 6. *Quæ arbores vivæ diutiùs vigent, eædem ſtratæ ſeriùs corrumpuntur.* 7. *Quò minùs medullæ ineſt in quovis ligno, eò illi natura robuſtior: & quæ*

& quæ partes sunt medullæ propiores, cæteris duriores ac densiores inveniuntur, quæ cortici viciniores, nervo sunt tenaciore. Etenim in arboribus locum cutis obtinet extremus cortex; carnis, quod subest cortici; ossium, quod medullam proximè circumdat.

Theoremata specialia sunt de certis arboribus, quarum peculiares sunt proprietates & virtutes, adeoq; diversæ habilitates ad hos vel illos usus. 1. *Arbores, quæ ædificiis potissimùm idoneæ censentur, sunt: quercus, robur, æsculus, populus, tilia, salix, alnus, fraxinus, pinus, cupressus, oleaster, olea, castanea, larix, buxus, cedrus, ebenum, vitis, cerrus.* 2. *Patientissima humoris est alnus, fluvialibus ac palustribus fundamentorum palationibus vincit omnes: in aperto aëre & sole non durat.* 3. *Æsculus humoris est impatiens.* 4. *Ulmus in propatulo densatur, alibi pandatur, nec persistit.* 5. *Picea & pinus si terrâ operiantur, ad æternitatem proficiunt.* 6. *Robur spissa, nervosa, compacta humorem respuit.* Ideò ad terrenas ædificationes est apposita, servitque perferendis oneribus, & in columnas aptari potest. *Olea, ilex, oleaster sunt robori similes.* 7. *Quercus non senescit.* 8. *Fagus & juglans ab aquis non læduntur, ideoq; defodiuntur.* 9. *Columnis sunt utiles suber, pinus sylvestris, morus, acer, ulmus.* 10. *Trabeationibus & tignis longè optima abies.* Ea sustinet onera gravissima, nec parietibus est molesta. Lectis, valvis, sellis, & mensis servit. 11. *Ædibus*

contignandis. cupressus valet, cariem vetustatemq́; non sentit, rimam suam sponte non agit. Hinc proverbium: *Digna cupresso.* 12. *Larix structurarum moles firmissimè ac diutissimè sustentat, cariei repugnat.* 13. *Fraxinus in opere omnium est durissima.* 14. *Nux ad assertia opera admodum est tractabilis.* 15. U*lnus, fraxinus, juglans, asseribus parum sunt idonea: quia facillimè franguntur.* 16. *Scalarum gradus ex orno & acere fabricantur optimè.* 17. *Tubi ducendis aquis ex pinu, picea, ulmo fiunt.* 18. *Simulachra, signa, tabula fiunt è larice fœminâ, buxo, cedro, cupresso, populo albâ & nigrâ, sale, sambuco, ficu.*

Plura de materiâ habent *Vitruvius l.2.c.9. Palladius l.1.c.2. Leo Alb. l.2.c.4.5.6.*

LAPIDUM *considerabimus locum, species, & proprietates.*

Locus dicitur saxifodina, qua est mollis, temperata, vel dura ac silicea. Ex mollibus saxifodinis exemti lapides faciliùs in opere tractantur, & in locis tectis laborem sustinent, in apertis ac patentibus, gelicidiis & pruinis affecti friantur & dissolvuntur, itemque in locis maritimis salsugine exesi diffluunt.

Species lapidum sunt varia, juxta has classes: 1. *Lapides sunt quadrati, vel camentitii.* 2. *Lapidum alii sunt redivivi, fortes, & succosi, ut silex; marmora,* qui sunt graves & sonori: *alii exhausti, leves, surdi, quales tophi & sabulosi.* 3. *Alii sunt planis*

nis superficiebus, lineis, angulis, aut multiplicibus & variis, quos incertos vocant. 4. *Alii sunt prægrandes, quos sine trahâ, rutulo & gerulis nemo tractat, alii minuti, quos vel unâ manu tollas, alii justi, qui sunt intermedii.* 5. *Alii sunt fusci, alii albi, alii tralucidi, alii opaci.*

Proprietates lapidum his theorematis continentur: 1. *Lapides albi fuscis sunt faciliores, tralucidi opacis ductiliores, salem imitantes intractabiliores. Arenâ inspersi sunt asperi; quibus scintillæ aureæ intermicant, contumaces; nigrantibus scatentes punctis indomiti; guttis angularibus adspersi firmiores, quàm qui rotundis: & quò minores guttæ, eò lapis tolerantior: & quò cuiq; color purgatior ac limpidior, eò magis æternus: quò minùs venarum habebit, eò integrior.* 2. *Venæ lapidum coloratæ, æquabiles; tenues, morosos; anfractuosæ austeros; internodosæ acerbos quodammodo indicant. Si multæ fuerint venæ, lapidem dissimilem sibi, & inconstantem arguunt.* 3. *Lapis confractus, quò minùs erit cute asperâ, eò habilior erit scabro: candidiores minùs sunt obsequentiores.* 4. *Crudiores aquâ aspersi tardiùs crescunt: graves levibus solidiores, minusq; friabiles. Qui dum feriuntur resonant, surdis densiores: & qui ad scalprum contumaciores, adversus tempestates sunt valentiores.* 5. *Æstate non hyeme lapis ad ædificium effodiendus, & sub dio habendus, nec ante biennium in opere locandus.* Nam ventis, gelicidiis, imbribus, ac cæteris tempestati-

bus assuefaciendi sunt, ut sint postmodum constantes, & invicti adversus omnes injurias. Qui læsi fuerint, in subterraneas structuras utiliter conjicientur, reliqui probati velut à naturâ, cœlo committentur.

LATERES *sunt vel crudi, qui ad Solem siccantur, vel testacei, qui ad ignem coquuntur.*

De his sunt theoremata: 1. *Lateres sunt ad usum commodi, ad gratiam apti, ad perennitatem firmi.* 2. *Lateres ducantur, non de luto arenoso, calculoso, sabuloso, ne gravitatem & pondus injustum habeant: ne cùm ab imbribus maduerint, paulatim dilabantur in pariete: ne præterea quæ ipsis admiscenda sunt palea, propter asperitatem nequeant cohærere. Fiant igitur de terrâ albicante, cretosâ, sive rubricâ, aut etiam masculo sabulone.* 3. *Lateres vere & autumno ducantur. Probè ad Solem vel ignem siccentur. Nec simul ut ducti fuerint, in fornacem immittantur, nisi admodum sicci sint. Nec verò ante biennium arescent satis: & in umbra commodiùs, quàm in sole siccabuntur. Per solstitium illi parentur nunquam. Nam Sol efficiet ut aridi videantur, cùm intus sicci nondum sint; & sic postmodum siccescendo contrahuntur. Siccos planè lateres oportebit esse, ne si in structuram recentes & humidiores veniant, obducto & obsolidato tectorio sidentes ipsi parem cum eo altitudinem non teneant, contractioneq; refugientes, ab ejus conjunctione divellantur.* 4. *Si necessitas coëgerit, per hybernum*

tempus

tempus fingere lateres, illicò siccissimâ arenâ operiuntor: si per mediam æstatem, humidis paleis. Sic enim *non findentur, neq; contorquebuntur.* 5. *Tria sunt genera laterum: unum longum sesquipede, latum pedem; alterum, palmos quinq; quoquoversus; tertium palmas non plus quatuor.* Illi minores, isti majores, hi mediocres: qui sæpe miscentur ornatus gratiâ.

DE CALCE *sunt hæc theoremata:* 1. *Calci efficiendæ inutiles sunt lapides aridi, putrescentes, exhausti.* Siquidem tertiâ parte minus habere ponderis calcem oportet, quàm suus lapis habuerit. 2. *Terrosus lapis impuram reddit calcem.* 3. *Optima coctio de saxo albo, præduro, & admodum spisso; aut silice, quæ in testudinibus utilitatem magnam præstabit. Quæ cocta est de fistulosis lapidibus, tectoriis destinabitur. Est enim ductilior, & opera splendidiora reddit.* 4. *Ex collectitiis torrentium lapidibus, globosis, fuscis & præduris calcem non reprehendendam parant. Utilior tamen effossus lapis, quàm collectitius: & ex fodinâ umbrosâ ac humenti, quàm ex arenti.* 5. *Lapis fervore flammarum in calcem redigitur non minùs horis sexaginta. Postquam coctus fuerit, intra se latentem ignem cohibet, aquâ superfusâ exardescit, oleo extinguitur.* 6. *Calx extincta cum materiâ ad aptam temperaturam ita confundetur, ut una pars cum tribus arenæ fossitiæ, & rursus una cum duabus fluviaticis aut littoralibus permisceatur.* 7. *Calx est*

nauci, quæ è fornacibus apportatur glebis non integris, sed resolutis, valdeq́ pulverulentis. Proba est, quæ candicat, quæ levis & sonora, quæq́ si aspergas aquam multum vaporis emittit. 8. Calx tenaciùs adhæret lapidibus ex eadem fodinâ, quàm externis. 9. Gypsum est calcis genus, & comparatur è cocto lapide, qui tener est & friabilis horis non plus viginti: De fornace calcariâ est apud *Catonem cap.38.*

Arenæ tria sunt genera, fossitia, fluviatica seu fluvialis, marina seu littoralis.

Fossitia maximè laudatur; estq́ nigra, cana, rubra, carbunculus, glareosa. Carbunculus primas tenet; qui fit è materiâ molliore, quàm fit tophus, & solidiore, quàm fit terra ignibus naturâ perusta in Hetruriâ. *Cana* locum tenet postremum. *Glareosa* fundamentis faciundis adhibetur. Ea est optima, quæ è fluento post primam cutem abreptam eximitur.

Inter fluviatiles torrentium excellit.

Marina est ultima bonitate, tectoriis optima, si ejus salsugo abluatur dulci humore.

Theoremata hîc sunt ista: 1. *Fluviatilis humidior est, quàm fossitia atq́ idcircò ductibilior, & tectoriis habilior. 2. Fossitia, ob pinguitudinem, tenacior. 3. Optima in suo genere arena est, quæ manu confricata stridorum edit, citra asperitatem terrosa, projectaq́ in candidum vestimentum & inde excussa non fœdatum relinquens, nec terram*

dimittens ibidem. 4. *Non bona est arena, quæ per se lenis, colore odoreq; terram luteam imitatur: item, quæ intra aquam exagitata eam valde turbulentam reddit & limosam.* 5. *Fossitia brevi instructurâ arescit, perdurant cum eâ tectoria, concamerationes perpetitur, si modò recens sit.*

De his omnibus, quæ hactenus disputata sunt de materialibus ædificiorum, doctè & prolixè scripserunt *Vitruvius l.2. Palladius l.1. Albertus Leo lib.1. & Barbarus l.1. Architect.* nec non *Jacobus Pontanus Jesuita volum 3. part.2. in princip.*

Cap. 6. Examen architectonicum.

ARchitectonica propria sive specialis tractat de examine architectonico, & speciebus ædificii.

Examen architectonicum est, quo breviter considerantur communia illa hactenus tradita, quatenus in quolibet occurrunt ædificio.

Illud examen sic instituendum est:

Ædificium extructurus perpendat causas, & species illius.

Causa est 1. *Finalis*, defensio ab injuriis cæli, eaque firma, utilis, decora. 2. *Efficiens*, ipse architectus, cui pro instrumento est fabri manus. 3. *Materia*, quæ est in lapidibus potissimùm & lignis. Ad conjugia lapidum & coagmentationes calce & arenâ opus est, cæmentis etiam, id

eſt, lapidibus rudioribus, vulgaribus, quibus fractis medii parietes farciuntur: unde puls cæmentitia, infarcturæ, & infarcimenta. Locum lapidum ſæpe tenent lateres. Tectorium (quod & lorica, corium & cruſta) eſt tanquam veſtis parietum. 4. *Forma*; quæ conſiſtit in ideâ & perfectione. *Idea* vocatur graphis; eſtque vel totalis, imago univerſi tecti, frontis & laterum; vel partialis, & hæc vel ichnographia, veſtigium operis in plano; vel orthographia, erecta imago. *Perfectio* eſt ſita in proportione & œconomiâ. *Proportio* eſt *εὐρυθμία* & *συμμετρία*. Hæc eſt venuſta partium omnium inter ſe congruentia: illa venuſta ſpecies, commodusque ſingularum partium adſpectus. *OEconomia* eſt commoda diſpenſatio, partim naturæ, partim perſonis accommodata. Eſtque vel principalis, vel honoraria. Principalis eſt fundatio, & ſuperſtructio. *Fundatio* conſideratur reſpectu regionis & areæ. *Superſtructio* eſt parietum, apertionum, & tecti. *Parietum* partes primariæ ſunt tres. *Ima*, quæ illicò ſupra fundamenti infarcturam ſurgit, quam appellant podium ſeu ſuggeſtum. *Media*, quæ parietem circumambit atque amplectitur, quæ dicitur procinctura. *Suprema*, quæ ultimum parietis illaqueamentum habet, quam coronam nuncupant. Parietum partes etiam ſunt columnæ ſea pilæ inſertæ, quæ ſi ſint marmoreæ, ſic

præſer-

præservantur à vitiis: Marmor contactu calcis non modò candorem amittit,sed etiam obscœnis maculis fœdatur. Fumos dedignatur, oleo delibutum pallescit. Nuda igitur marmora, sine calcis illinimento obducto, præstant. Præterea parietes sunt vel lutei,vel lapidei,& hi dicuntur muri,in quibus sunt prominentiæ & testudines. Prominentiæ sunt coronæ, sive protecta, (alii vocant projecta) tanquam supercilia illorum & suggrundulæ arcendis stillicidiis. Testudinum genera sunt tria: Tecta sphærica, quæ imponitur parietibus à circulari areâ surgentibus; Camera, quæ quadratis debetur areis; Fornix, quo testudinis genere operiuntur areæ angulorum quatuor. *Apertiones* sunt fenestræ, januæ, aliaque foramina. *Tectum* est suprema ædificii pars. *Species ædificii deinceps sequentur.* Hoc vocant examen architectonicum, ego analysin architectonicam: ubi concinna satis observata est methodus, quam si malis observare in libro superiori, non repugno.

Cap.7. De speciebus ædificii.

PRogredimur ad ædificiorum species, seu distributionem.

Ædificium est vel universale, vel particulare.

Ædificium universale est urbs, quam inhabitat universa civium multitudo.

Urbs dicta est ab orbe, quòd antiquitus urbes in orbem fiebant: vel ab urvo, parte aratri, quo muri designabantur. Quâ de re illustris notetur locus Catonis: *Qui*, inquit, *urbem novam condit, tauro & vaccâ aret: ubi araverit, murum faciat: ubi portam vult esse, aratrum sustollat, & portet, & portam vocet. Servius, Nonius* & *Isidorus* tradunt, urbem esse muros seu mœnia & ædificia, civitatem habitatores sive incolas. Videmus tamen urbem pro civitate, & contrà, capi.

De urbe hæc sunt theoremata: 1. *Ad solem orientem, unde Euri veniunt, conversæ urbes, egregiè salubres sunt*: quia in parte illâ cælum calore ac frigore temperatius, nec tot inde, nec tam periculosi morbi. *Quæ Septentrionem respiciunt, feliciùs censentur posita, quàm quæ Meridiem intuentur*; à quo mundi latere spirat Auster, sive Notus, Græcis νότος quasi νόσος: quia varios invehit morbos, vel à nomine νοτίς, id est, humor; quia humectus & nebulosus est, adeoque morborum quasi parens. *Quæ Occasum versus ædificantur, objiciunturque ventorum inde ruentium flatibus, plurimas corporibus ægritudines adferunt.* 2. *Loci editiores & sublimiores statuuntur salutares, quia toti patent ventis, qui cùm aërem continenter exagitent isto modo purum & tenuem præstant.* 3. *Locus est deligendus, qui suppeditet necessaria, quique finibus est ita munitis, ut sit hosti non facili*

facilis aditus. Alii malunt urbes excitare in locis desertis, ad quæ hostis non queat, vel velit, venire. 4. *Sit aquarum in eo, fontium, rivorúmque copia, si non naturalis, arte eò deducta, per alveos, cisternas, & tubos.* 5. *Urbs, quæ abest à mari milliaribus decem, est optima.* Si enim sit maritima, piratis est exposita, & assiduis negotiationibus & advenarum multitudine minimè quieta. 6. *Fugiendum, ne mons contiguus immineat, unde hostis vehementiùs urgeat.* Summa: cavendum est ne circumjacentia loca ita se habeant, ut hosti prodesse queant. 7. *Ambitus orbis mediocris est optimus.* Attamen amplior angustiore melior. 8. *Murorum & turrium hæc erit ratio:* Terræ multiplices sunt quasi cutes. Aliæ quidem sabulosæ, aliæ calculosæ, aliæ arenosæ. Reperienda est solida & densa cutis, & eò usque murorum & turrium fundamenta fodienda. Anguli murorum non placent: quia hostibus lacessentibus commodant, & non sunt pares machinarum injuriis tolerandis. Si ad loca præcipitia ducantur muri, aditus non erit expeditus hosti. Portarum itinera non directa, sed obliqua & sinistra sunto. Muri ita lati sunto, ut defensores armati obviam facti commodè se prætereant: tàm alti, ut scalis admotis transcendi nequeant: calce structuraque ita firmati, ut tormentorum ictibus non cedant. Turres in exteriorem partem projiciendæ sunt, ut cùm

hostis impetu voluerit ferri ad muros, è turribus appetatur telis. Tanto ferme spatio distabunt turres, quanto telum adjici potest, ut si qua oppugnabitur, utrinque sagittis ei ad hostem depellendum succurratur. Tutiores sunt rotundæ ac polygoniæ quadratis. Nam hæ minori negotio impactis in angulos arietibus dissipantur. Figura rotunda ita est comparata, ut vix quati queat. Nullum quippe angulum habet expositum: & aries semper in centrum adactus, veluti cuneos multos compactos non lædit. Turres, quo latere urbem spectant, muro nudatæ ponantur, & apertæ, ne hostem immissum protegant. 9. *Ex angiportis & plateis excludantur venti, qui frigidi lædunt, calidi vitiant, humidi nocent.* A regionibus quoque ventorum directiones vicorum convertendæ sunt, ut advenientes ad angulos frangantur, repulsique dissipentur. 10. *Si propè mare posita urbs, area foro deligetur secundùm portum; si mediterranea, in medio oppido.* 11. *Ærarium, carcer, curia, foro conjungentur: ita ut magnitudo symmetria illorum, foro respondeat. Curia pro dignitate civitatis extruenda est.* 12. *Sacris ædibus excelsissimus attribuendus est locus.* 13. *Sub Septentrione ædificia testudinata, & maximè conclusa, & non patentia, sed conversa ad calidas partes, extruenda. Contrà meridianis regionibus patentiora, conversaque ad Septentrionem & Aquilonem sunt facienda.* 14. *Secundùm*

cundùm vias publicas privatæ ædes longo ordine ad pares, quoad ejus fieri potest, dimensiones collocandæ: nec exporrigatur, aut emineat quippiam, quod publicis viis impedimento sit.

Hæc memorata ut architectus faciliùs effectui dare queat, contemplabitur urbes magnificè extructas, & proponet sibi urbes priscas tanquam idéam, ut Hierosolyma, Romam, & cæteras, quæ vel in historiis graphicè describuntur, vel hodiè etiam visuntur.

Sequitur ædificium particulare, quod est vel publicum, vel privatum.

Publicum est vel necessarium, vel amœnum.

Necessarium est, quo carere nequimus.

Estq; togatum, vel bellicum.

Togatum est vel sacrum, vel civile.

Sacrum est vel templum, vel schola.

Hîc occurrit quæstio, an ex templi Salomonici structurâ ratio architecturæ sacræ petenda sit? Negamus, duas ob causas. 1. Quia sacrificiis erat dicatum, ideoque varia loca habebat illis destinata. 2. Quia porticus illius distinguebantur pro varietate gentium, itemque sacrificiorum. Mysticum itaque hoc templum non erit idéa nostra. Quin potiùs templa extruentur secundùm hæc præcepta: 1. *Templum sit loco editiori & silente, & medio, si fieri possit. Loco editiori:* quia hoc facit ad dignitatem. *Silente:* ne turbis & clamoribus & pastor & auditores

impediantur. *Medio:* ut oppidani citra molestiam possint illud frequentare. 2.*Templum testudinatum tutius ab incendio, contignatum à terræ motu.* Illud ad vetustatem durabilius, hoc ad gratiam venustius. 3.*Templum habebit proportionem ad amplitudinem urbis.* 4 *Ornatus templorum non aperiat fenestram superstitioni.* Ornatum requirimus, sed εὐπρεπῆ. Ornamentum autem? Imò verò. Si enim palatia sua principes, si privatas ædes cives ornant, quidni templum ritè ornandum fuerit? Medium teneatur; vitetur utrumque extremum.

Schola (sive ea sit Academia, sive Gymnasium, ut vocant) *talis erit:* 1.*In amplissimis & ornatissimis urbibus situatur.* 2.*In loco quàm opportunissimo, id est, silente, puro, & lucido constituatur.* 3.*In eâ auctoritas superet vetustatem.* 4.*In varia loca partienda erit, & curandum, ne quid discipuli aut doctores invicem perturbare possint atque obstrepere.* 5.*Ornentur solariis extremi parietes, campoq́ patenti, & pergulâ scholæ*, officinæ illæ, emporia & mercatus liberalium disciplinarum, sapientiæq́; diversoria.

Ædificium togatum civile est in urbe, vel extra urbem.

Ædificium in urbe est, vel principis, vel subditorum.

Ædificium principis venit nomine aulæ. Ea erit loco solitario, tùm amœnitatis gratiâ, tùm ne crebri-

crebritas salutatorum molestiam exhibeat. Sit præterea ampla, ut hospites multos excipere possit, stabulum sit extra aulam. Talis denique sit, quæ principe digna judicetur à civibus & exteris.

Ædificium subditorum est vel omnium, vel paucorum.

Ædificium omnium est Curia, Ærarium, Forum, Granarium.

In ædificandâ curiâ hæc spectanda: 1. *Consideretur nobilitas & amplitudo urbis.* Ad eam enim ejus informanda descriptio haud secus, quàm aliorum publicorum operum. 2. *Si quadrata erit, quantum spatium tenuerit latitudo, tantum & semis altitudo complectatur. Sin oblonga, longitudo & latitudo componantur, summaq; compositâ, ejus dimidia pars sub lacunaribus altitudini detur.* 3. *Parietes medii præcingendi sunt coronis, ex intestino opere, aut albario ad dimidium altitudinis, ut ab illis præcinctionibus, seu transversis cingulis intercepta & veluti repulsæ voces contenta, & antequam altiùs elatæ dissipentur, coacta percipiantur.* Sic suggestus concionatorum in templis opere intestino obtegimus: eodem hemicyclas sedes per odéa, quas choros vocant, ne scilicet vox elabatur. 4. *Aditus sit munitus:* ne infima plebs, bellua illa multorum capitum, publicum consilium violet. Ob eam causam porticus debent adjici, ubi ministri publici præstolentur. 5. *Cu-*

riam magis testudinatam, quàm contignatam esse convenit. Neque curiæ modò, sed locis omnibus, quibus aut recitantium, aut cantantium, aut disputantium voces audiendæ sunt, magis contignata, quàm testudinata conveniunt: quibus cùm vox non retundatur, eam haud perfectè intrare in aures necessum est.

Ærarium in mediâ & celeberrimâ urbis parte ponatur, foroq; conjungatur, sit item firmissimum & instar munitionis. Quod diligenter à Romanis servatum.

Ærario sint contigua ædes præfectorum & coactorum. Præfecti ærarii dicuntur quæstores, & vulgò Generales finantiarum. Coactores vocantur receptores particulares.

Forum esto duplex, liberum, & occupatum. Liberum est, quod ab omnibus rebus venalibus liberum & sincerum est: ubi civilium negotiorum, aut delectationis causâ conventus aguntur. *Occupatum*, ubi res ad communes populi usus paratæ venduntur. Hoc *Aristot. 7. Polit.* vocat ὠνίων ἀγορὰν, *rerum venalium forum:* quod est boarium, piscarium, cupedinarium, suarium, olitorium, suburranum. De constructione multa Vitruvius.

Granarium 1. sit loco solitario, ut sit immune ab incendiis. 2. Fenestra illius spectent versus Orientem & Septentrionem. 3. Pavimenta & parietes nullum alant humorem. Distinctas deniq; habeat thecas.

Ædificium

Ædificium quorundam (ut appellavimus) *est vel malorum, vel ægrorum.*

Ædificium malorum est carcer, isq; triplex. 1. *Honestior*, cui mancipantur literati, qui delinquunt. 2. *Civilis*, in quem cives includuntur; iique, vel prævaricantes, vel obærati. 3. *Tenebrosus*, in quem flagitiis nobiles detruduntur. Hic est subterraneus, ater, & sepulchro similis; in certas tamen contignationes, supremam, mediam & infimam distinctus, pro meritis sontium. Generatim quilibet carcer sit adamantinus: & priores illi locum habeant, ubi venter dejiciatur. Volunt, in medio urbis loco esse carcerem, ut ne, si in muro sit, quidam succurrere captivo instituant, vel amici ejus, vel etiam manipulus furum.

Ædificium ægrorum est nosocomium: quod præcipiunt in urbe statuere, si fieri possit. Ea enim res habet humanitatem. Excipe leprosorum nosocomia, aliorumque, qui morbis contagiosis sunt infecti. Hi enim, non urbe modò, verùm etiam viâ publicâ removebuntur. Cæterùm hujusmodi ædes loco saluberrimo ædificari debent; ut eò delati ægrotantes, locorum beneficio fiant meliusculi. Huc facient loca sicca, saxosa, ventis assiduis exposita, non Soli obnoxia, tepida tamen: humida minimè: quia humor putredinis & pater & fomes est. Præterea distincta habebunt loca, ut ne viri cum fœmi-

nis, ministri cum ægrotis, phrenetici cum reliquis habitent.

Ædificium extra urbem, est sepulchretum, via, pons, navale, & portus.

Sepulchretum quidam referunt ad locum sacrum è formulâ legis antiquę: *Ubi corpus de mortui hominis conaas, locus sacer esto.* Sepulchreta extra mœnia haberi utile est, eò in loco, qui ventis expositus, ita ne fœtor in urbem vi ventorum repellatur. Monumenta & epitaphia, vel nulla, vel non ita sumtuosa fiant.

Via est alia militaris, alia non-militaris.

Militaris est, quâ in provinciam cum exercitu absq; impedimentis proficiscimur: quæ & regia, consularis, prætoria, publica.

Non militaris via est, quâ à militari in agrum egredimur: quæ & privata & agraria, & vicinalis, quia in vicos ducit. Referimus autem vias ad loca extra urbem: quia potissimam illam partem consideramus. Sunt enim intermediæ, partim extra, partim in urbe. Cæterùm via militaris non-militari multò debet esse latior. Veteres ita eas faciebant, ut cubitos in latum paterent non minùs octo. Leges XII. tabb. pedes octo præscribebant. Via militaris sit patula & aperta, ut circumquaque aspectus capi queat, nullis aquis aut rivis impedita: nulli sunto secessus, nullæ latebræ, ubi grassatores lateant. In urbe verò viæ publicæ erunt amplæ. Probarunt antiqui in urbi-

urbibus vias labyrintheas, ut si fortè hostis se intulisset, anceps hæsitaret, opprimereturque faciliùs. Proderit item esse vias complures minutiores, non in longum productas, sed in primam transversam viam terminatas. Inde enim domibus lumina paratiora, & hostiles direptiones impeditiores.

Pons non struatur in angulo, alióve secluso loco, sed in apertas & medias regiones ad usum pateat communem. Locetur, ubi & facilè positum, & impensâ non maximâ perfectum, & æternum futurum sperare liceat. Captanda igitur vada, non profundiora, non abrupta, non incerta, non mobilia, sed coæquata & mansura. Vitandi vortices, gurgites, voragines. Vitentur anfractus riparum: quia illic ripæ ruinis sunt obnoxiæ.

Navalia sunt loca, ubi naves extruuntur, reparantur, & asservantur. Ea potissimùm Septentrionem spectabunt. Nam fervores meridionales progignunt bruchos, tineas, teredines, quæ materiam exedunt. Ædificanda etiam sunt propter metum incendiorum ab ædibus civium separatim. Interstruentur parietes, (Germani vocant **brandmawern**) qui, si fortè incendium exortum fuerit, flammas intercipiant. Fiant denique ad maximum navium modum.

Portus est locus conclusus, quo portantur & exportantur merces, navigii velut stabulum.

Estq; naturalis, vel arte factus. De utroq; hæc

tenenda: Latera sint valida & alta. Ille portus præferendus, qui ventis est subjectus mitioribus, qui fundo est purgato, non herboso. Crebri stamantur fornices, quibus importata condantur. Excitentur & turres, ut ex iis navium adventus prævideantur, & nocturnis ignibus certi nautis ingressus monstrentur, & propugnacula ad navigia sociorum tuenda, & transversas catenas, quibus hostis excludatur.

Fuit ædificium togatum: sequitur bellicum, idq́ tum armamentarium, tum munitio.

Armamentarium sit in parte urbis mediâ majoris usus, & separatū majoris securitatis gratiâ. Fenestræ illius spectent ventos ficciores. Præfectus armamētarii habitet in vicinia. Ipsum armamentarium sit veluti propugnaculum, lapideum totū, quoad ejus fieri potest. Habeat cryptas subterraneas, quibus reponatur pulvis tormētarius.

Munitio est arx, & castrorum metatio.

Arx est quilibet locus munitus: estq́ regularis, vel irregularis: collina, vel campestris.

Arx regularis est, quæ æqualibus & lateribus, & angulis constat. e.g. quatuor, quinq;, sex, septem, octo &c. Nam trium laterum & angulorum arx nullius est pretii. Neque quatuor angulorum arx multùm valet. Igitur ad minimum quinque laterum & angulorum esse debet. Quò pluriū autem est angulorum, eò est ad defensionem commodior: ut docet *Speckelius in architecturâ militari.*

Idem

Idem author vult quantitatem laterum singulorum uniuscujusque arcis regularis esse 1000 pedum. Itali contenti sunt 800 pedibus. Belgæ variant. Porrò Speckelius angulum propugnaculi semper vult esse rectum. Itali plerique obtusum, quòd is sit firmior cæteris: Belgæ, nunc rectum, nunc obtusum, ita ut crescente angulo circumferentiæ crescat & angulus propugnaculi, qui aliâs appellatur angulus defensus. Nunquam verò illum oportet esse minorem 60 gradibus. Huic certâ proportione respondere debet angulus defensionis. Sit v.g. angulus defensus arcis regularis quadrilateræ 60 graduum. Angulus defendens necessariò erit 150 graduum.

Arx irregularis est, quæ inæqualibus lateribus & angulis constat.

Arx collina, seu montosa, est, quæ altior est. Ea difficiliores habet accessus, & defendit, tum se, tum urbem commodiùs.

Arx campestris est, quæ in planitie posita.

Utraque aditus exitusque percommodos habebit, per quos perturbatis rebus & aliena auxilia introducantur, & propria educantur. Muri urbani eam ut O literam bina cornua C literæ comprehendant, nec includant, ad hunc modum OↃ: ut neque intra urbem sit, neque extra, sed velut postica pars ejus, munitissima, operum vertex, nodus urbis, minax & invicta fabricatio. Podium requirit maximè solidum, è la-

pidibus grandioribus. Muri linea obliqua ducatur, quò ſcalæ applicatæ, dum curvantur, debilitentur; & hoſtis, dum ad murum hæret, ſuprà incidentia ſaxa ægriùs evitet, emiſſaque tormentis tela propter obliquitatem diſsiliant. Area latiſſimis & craſſis lapidibus, duplici aut triplici ſolo dimiſſis conſterni debet: ne actis cuniculis qui obſident, irrepant. Murus fiat altiſſimus, & ad loricas ſeu ſupremas coronas bene craſſus, qui machinarum ictus & verbera contemnat, ſcaliſque aut aggere æquari non poſſit. Foſſa lata & profunda ducatur, & furtivæ per ipſum podium feneſtellæ fiant, per quas hoſtis, dum ſe ſupernè ſcuto protegit, à latere tergoq; vulneretur. Si maritima fuerit arx, palis adactis in vada & ſaxis vaſtioribus advolutis, navium appulſus arcebitur. Locatam in plano aquaria foſſa muniet: montanam præcipitia tuebuntur. Muri habebunt angulos acutos veluti proras, ubi miſſilibus tormentorúmque globis petitiones commodè fieri poſſunt. Ad arcem una primaria turris conſtruenda, plurimâ ſui parte ſolida, toto opere robuſta, undique munita, reliquis celſior, acceſſu ardua, & per pontem mobilem, quem vocamus **ein Zugbrück**: omnino ut parva quædam arx, cui nihil eorum deſit, quæ in arcibus deſiderantur. Excubitorum & defenſorum alii infimas arcis partes, alii ſupremas, alii alias cum diſtinctis muneribus tenebunt. Tecta, ne miſſilium ponderibus obruan-

ruantur,ad acutum angulum finientur,aut opere valido trabibusq; admodum spissis obfirmabuntur. Denique arx non aliter, quàm pusilla quædam urbs ædificanda, munienda, locisque ad usum aptis distinguenda.

Castra sequuntur,quorum tria sunt genera,temporaneum,statarium,sustentorium. Prima pro occasione natâ mutantur. Secundis hostis munito aliquo loco se continens premitur. Tertiis urgens & lacessens sustinetur.

De his sunt theoremata seqq. *1. Positio castrorum interdum quadrata, interdum trigona,interdum rotunda vel semirotunda pro naturâ loci,aut conditione temporũ esse potest. 2. Porta prætoria spectabit orientem,aut hostem,aut quò profecturus est exercitus. 3. Locus optimus eligendus.* Est autẽ optimus,qui altissimus, ubi non deest commeatus, ubi non sit mons vicinior, aut altior, ubi copia aquæ,unde omnem hostium regionem circumspectes. *4. Castra stataria erunt munitiora temporaneis: & in planitie,majore operè artificioq; indigent,quàm in collibus. 5 Non erũt laxiora,quàm ut distributis excubiarum tesseris custodiri,& intermissis propugnandi vicissitudinibus defendi per milites citra lassitudinem possint. Nec ita tamen cõtracta & arcta,ut ad negotium spatia militi non suppeditent.*

Explicatum est ædificium publicum necessarium: sequitur amœnum sive jucundum.

Estq; vel in urbe,vel extra urbem.

In urbe sunt theatrum, & balnea.

Theatra erigantur loco salubri; qui non sit oppositus Soli meridiano. Is enim ubi theatri rotunditatem impleverit, aërem conclusum calefaciet, & humores corporum excoquet atq; imminuet. Ne sit præterea surdus, ubi vox vagari nequeat cum sonore. Fiant fermè formâ hemicycli, & diametri parte quartâ. Partes illorum sunt 1. *Scena*, frons theatri. 2. *Proscenium*, locus ante scenam ad agendum, omniũ spectatorum oculis objectus. 3. *Poscenium*, locus post scenam, subductus aspectui spectatorum. 4. *Orchestra*, locus senatorum & honoratissimorum. Amphitheatrũ ex duobus theatris junctis fit. Dixi antea, theatra fieri formâ hemicycli, sed addidi *fermè*. Si enim ex integro circuli ambitu abscindas quartam partem, quod majus est reliquum, theatrum est.

De balneis hac sunt theoremata: 1. Balnea constituantur in loco calidissimo, à Septentrione & Aquilone averso. 2. Caldaria, tepidaria, cella & ædificia lumen capiant ab Occidente hyberno. Si natura loci obstiterit, à Meridie. Nam tempus à meridie ad vesperam lavationi maximè est destinatum. *3. Quanta longitudo fuerit, tanta, tertiâ parte demtâ, latitudo erit præter scholã labri seu alvei. 4. Balnearum antiquarum hac fuit ratio:* Primo loco erat *frigida lavatio*, in quâ piscina, ad levandum æstum. Deinde *frigidarium*; alia cella, iis comparata, quæ statim post exitũ è tepidario, aut caldario

rio aërem frigidum quærebant. Frigidarium excipiebat *tepidarium*, seu cella tepidaria. Eam intrabant, ut per tepidum tanquam medium ad alterum extremum, calidum scil. vel frigidũ accederent. *Caldarium*, quo utebãtur ad sudationes; aliâs Laconicum, quòd Lacedæmones hoc genere plurimùm uterentur. Caldario vicina erãt *calida lavatio*, in quâ labra cum aquis calentibus. His quinq; balneum constituebatur. Extra hæc fuerunt alia loca tria, *hypocaustum*, in quo fornacula ad aquam calefaciendam; *aquarium*, cella calidæ lavationi adiuncta; & *vasarium*, ubi vasa servabantur, usibus lavantium comparata.

Loca publica amœna extra urbem sunt, quæ palæstra, aliisq; exercitiis bellicis sunt deputata. Ea non debent esse sumtuosa; quia hostium & peregrinorum injuriis sunt exposita. Collocentur loco umbroso, patenti, & aquis vicino.

Satis de ædificiis publicis; sequuntur privata, in quibus considerabimus situm & partes.

De situ hæc sunt theoremata: 1. Triclinia hyberna & balnearia versus occidentem hybernum collocentur. Ratio: quia opus est uti lumine vespertino: & Sol occidens adversum habens splendorem, caloremq; remittens, adventante vesperâ regionem tepidiorem efficit. *2 Cubicula & bibliotheca ad Orientem spectabunt.* Ratio, quia usus poscit lumen matutinum, & libri non putrescunt. Si enim bibliothecæ ad Meridiem & Occidẽtem

ſpectent, in iis erunt ſpiritus humidiores, unde tineæ librorum vaſtatrices. 3. *Triclinia verna & autumnalia reſpiciens Orientem: æſtiva Septētrionem.*

Partes ædificiorum privatorum aliæ infra terram, aliæ ſupra terram ſunt.

Infra terram ſunt fundamentum, cella, & cloaca.

Fundamentum debet eſſe ſolidum.

Cella eſt, vel vinaria, vel penuaria, ſeu promtuaria. Illius feneſtræ in Aquiſonem obverti debent, abeſſe ab eâ ſterquilinia, & quidquid eſt odoris tetri.

Cloaca ſubter per medias vias ducenda eſt. Eſtq; diffuſoria, ſubdiva, & urinaria. Diffuſoria eſt, quæ immiſſas aquas in fluentum, in lacum, aut mare devehit. Hanc ſubſtratâ eſſe oportet ſtraturâ declivi, pronâ, ſolidâ, quâ liberrimè ſordes defluant: & quæ illic ſtructa ſunt, ne aſſiduâ humectatione macerentur. Sit item ſublata à fluvio, ne alluvionibus compleatur, aut limo obſtruatur. *Subdiva eſt, quâ concepta aquarum ſordes non aliò evomantur, ſed quaſi terra alveo inhauſta ſidendo conficiantur. Urinaria eſt, quæ excipit urinam.* Illa procul abſit à parietibus. Ardoribus quippe Solis acres inde & ſalſos ſpiritus evocantis maximè inficiuntur & vitiantur.

Supra terram ſunt parietes & tectum.

Parietes ſunt vel extremi, vel mediani.

Extremi ſunt, qui domum ambiunt.

Mediani, qui domum interſecant & diſtinguunt.

Partes

Partes parietibus extremis & medianis inclusa, sunt exteriores, vel interiores.

Exteriores sunt podia pensilia & exedra.

Podium pensile est locus ad spectaculum extra parietē instar suggesti, vel pulpiti projectus, & mutulis suspensus: aliâs *mœnianū*, & *pergula* Solent autem cancellis cingi, ut incedentes à casu defendant.

Exedra est locus extra parietem projectus, partim intra ædificiū consistens, formâ hemicycli: ein ercker.

Partium interiorum aliæ comparatæ sunt ad lumen immittendum, aliæ ad actiones domesticas.

Ad lumen immittendum comparata sunt fenestra: quibus objiciuntur cancelli, seu clathri, ad muniendum, è ferro, vel ligno: item transennæ ad tegendos prospicientes.

Ad actiones domesticas comparatæ serviunt, vel actionib. sordidiorib. ut sellæ familiaricæ; *vel honestis, quæ vel eundi gratiâ fiūt*, ut ostia, *vel habitādi.*

Habitandi gratiâ partes quæ fiunt, veniunt nomine habitationis.

Habitatio est inferior, & superior.

Inferioris partes sunt, in ingressu vestibulum, in medio atrium.

Vestibulum est locus ante januam. Janua est primus ædium ingressus.

Reliqua inter januam ostia dicuntur. *Partes ostii postes, limina, fores.*

Postes sunt latera ostiorum, seu arrectaria unde pendent. Aliâs dicuntur antæ, & antepagmenta, Græcis παραστάδες.

Limen est superum, hyperthyrum, *vel inferum*, hypothurum.

Ipsum vacuũ dicitur inanitas, & lumen obest.

Fores sunt ligna ipsa, quòd foris aperiuntur. Valvę sunt, quę revolvũtur, & se velãt. Volvũtur cardinibus, serâ, pessulo, obicibus, repagulis clauduntur, clave reserãtur. Pseudothyrum est posticum, in parte ædium posteriori, Latinis *falsum ostium.*

Atrium est primus aditus intra ædes, ubi culinam antiqui solebant struere.

Partes ejus sunt porticus, & cavædium.

Porticus est locus in atrii aditu, ubi servorum & concurrentium turba divertit. Sustentatur columnis rotundis, aut pilis quadratis.

Cavædium est locus sub dio vacuus, cinctus undiq; porticibus ad communem omnium usum; q. d. cavum ædium. Aliâs impluvium.

Circa cavædium loca varia ædificabuntur, pro rebus tum animatis, tum inanimis.

Animatæ sunt homines, aut bestiæ.

Homines aut sani, aut ægroti. Horum est valetudinarium: illis loca paranda ubi habitent, ubi coquant, ubi se exerceant, ubi lavent. Et ideo opus est cubiculis, cœnaculis, gynæcéis, culinâ, sub qua comprehendimus focum, caminum, infumibulum seu fumarium, furnum. Opus etiam est gymnasio, quò pertinet sphæristerium, & xystus: item thermis seu balneis.

Loca bestiarum sunt stabula, & vivaria. In illis

greges

greges & armenta clauduntur, unde ovile, caprile, hara. Tutissimum est adversus ignem, stabula per testudinem concamerari, propter paleas & fœnum, quæ in illis continentur parte superiore, quæ dicitur fœnile. His feræ concluduntur: quò pertinent leporaria, cortes, piscinæ.

Loca inanimorum sunt armamentaria, ubi arma & tela, *vel tablina*, ubi tabulæ & monumenta reponuntur. Græci πιναχοθήκας vocant.

Partes habitationis superiores veniũt nomine contignationis: ad q̃ ascenditur scalis, quarum gradus sunt lignei, vel lapidei. Scalæ, quibus per gyrum ascendimus, à similitudine vocantur *cochlides*.

Contignationis partes sunt pavimentum, coassatio, lacunar.

Pavimentum est pars inferior, substrata, sive recta jacens.

Coassatio est axium, seu tabularum lignearum sectilium combinatio: aliâs coaxatio. Dicimus enim & axes, & asses. Aliâs vocatur laterum, seu parietum contabulatio.

Lacunar, seu laquearium, est pars superior. Cæterùm solet utplurimùm triplex fieri contignatio, infima, media, & suprema.

Fuerunt parietes: sequitur ultimo loco tectum.

Tectum aliud est pectinatum, seu displuviatum, aliud testudinatum.

Pectinatum fit trabium junctis capitibus mutuo innixu, paribusq́; contra se ponderibus imis partibus divaricatis.

Testudinatum in quatuor partes est devexum.

Partes tecti sunt fastigium, & culmen.

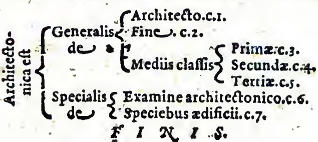
Fastigium est editissima pars domus seu tecti, quæ in speciem trianguli attollitur, ut hinc atque hinc pluvia decidat.

Culmen est pars tecti ex lignis & tegulis constans.

Ligna tecti sunt: 1. *Transtra*, ligna transversa à pariete in parietem projecta. 2. *Capreoli*, ligna à transversis trabibus ad culmen usque erecta, quę totum culmen sustinendo colligunt: aliâs *canterii*. Hæc ligna si longiùs provehuntur, suggrundium faciunt. 3. *Regulæ*, transversi asseres capreolis infixi, ad tegulas sustinendas. 4 *Scandulæ*, tabellæ ligneæ, quæ tegulis subjiciuntur.

Tegulæ sunt vel plana, vel incurvata; quæ dicuntur *imbrices*, unde tectum imbricatum. Ad harum tegularum imum est stillicidium, quod vel in impluvium decidit, vel in tubulos teretes, canalésve semirotundos colligitur, ut extra impluvium decidat, ne stillæ cadentes lateritium marmoreúmve cavædii pavimentum corrumpant.

DELINEATIO ARCHITECTONICÆ.



FINIS.